AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 1. Normas de obligado cumplimiento

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

1.2) ACERO

1.3) FÁBRICA

1.4) HORMIGÓN

1.5) MADERA

1.6) CIMENTACIÓN

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

2.2) ASCENSORES

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

2.5) ELECTRICIDAD

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

6.2) MEDIO AMBIENTE

6.3) OTROS

ANEXO 1. COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

1) INSTALACIONES

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

3) MEDIO AMBIENTE

4) ANDAMIOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS

(Actualizada a MAYO de 2017)

NOTA A LA PRESENTE EDICIÓN

La presente edición del listado de "Normativa técnica de aplicación en los proyectos y direcciones de obra" se sigue agrupando en seis capítulos y un anexo, de la siguiente forma:

0.- Normas de carácter general

1.- Estructura

2.- Instalaciones

3.- Cubiertas

4.- Protección

5.- Barreras arquitectónicas

6.- Varios

Anexo

En el Anexo se incluye la normativa específica de la Comunidad de Madrid.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se recoge, junto con sus modificaciones y correcciones de errores, en el apartado "0.1. Normas de carácter general".

En los capítulos referentes a los distintos DB, se menciona el Real Decreto 314/2006, remitiendo al citado apartado 0.1, para conocer el histórico completo y así evitar una reiteración a lo largo del presente documento

Así mismo cabe recordar que el listado, como ya es habitual, no recoge la normativa urbanística, la correspondiente a usos ni la de ámbito municipal

El apartado A). Uno del artículo primero y el artículo segundo del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación establecen:

> Artículo primero: En los proyectos de obras de edificación de cualquier tipo se hará constar expresamente:
>
> A) En la memoria y en el pliego de prescripciones técnicas particulares:
>
> Uno. La observancia de las normas de la Presidencia del Gobierno y Normas del Ministerio de la Vivienda sobre la construcción actualmente vigentes y aquellas que en lo sucesivo se promulguen.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Artículo segundo: Los Colegios Profesionales o, en su caso, las oficinas de supervisión de proyectos, de acuerdo con lo establecido en los artículos setenta y tres y siguientes del Reglamento General de Contratación del Estado, vendrán obligados a comprobar que han sido cumplidas las prescripciones establecidas en el artículo anterior. La inobservancia de las mismas determinará la denegación del visado o, en su caso, de la preceptiva autorización o informe de los proyectos.

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA TÉCNICA

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Corrección errores: 23-JUN-2012

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:

Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

B.O.E.: 25-MAY-2010

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso "a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación" de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 7-NOV-2012

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

B.O.E.: 13-FEB-2016

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 22-MAY-2010

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28-ABR-1998

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-200

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-201

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,

Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-JUN-2016

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-AGO-1995

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 6 de abril de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

1.1.1.- Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el

que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre,

del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

ANEXO 1. COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M..: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M..: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV “EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES”, LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 2. Cumplimiento de las condiciones de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARREAS ARQUITECTÓNICAS

FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA ZONA DE APARCAMIENTO

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA BAÑOS Y ASEOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARREAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad de Madrid Ley 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid. B.O.C.M.: 29 de junio de 1993.

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D 138/1998.
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, Reglamento Técnico de Desarrollo.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.
- RD 173/2010, de 19 de febrero, de medidas mínimas de accesibilidad.

En Madrid, 14 de Julio de 2017

El Arquitecto Municipal

Dª. Teresa Riestra Rodriguez-Losada

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD

PARA PROYECTO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN O REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO O PRIVADO DESTINADO A USO PÚBLICO.

FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

Proyecto: Construcción Escuela Infantil en Valdebebas

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. (RD 355/1980).
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Proyectadas en Inmuebles de Protección Oficial. (O 1980)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

Marcar en función de la actuación a realizar las casillas correspondientes para determinar las fichas justificativas que se precisan adjuntar para dar cumplimiento normativo a lo relativo a accesibilidad:

a) **ESPACIO URBANO de uso público** (incluye parques, jardines y espacios libres)	
- **Obra de reforma que afecta a un área consolidada, restringida o histórica-artística**	☐ ESP-URB-HIST
- **Obra nueva o de reforma que afecta a áreas no reflejadas en El apartado anterior**	☐ ESP-URB
Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:	
- Se han previsto **aparcamientos**	☐ APARC
- Se han previsto **aseos o baños** públicos	☐ ASEOS
- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la **vía pública**	☐ OCUP VIA

b) **ESPACIO No URBANO de uso público** (áreas naturales, parques regionales, áreas con dotaciones singulares o de equipamientos de naturaleza, paisaje)	☐ ESP-NoURB
- Se han previsto **aparcamientos**	☐ APARC
- Se han previsto **aseos o baños** públicos	☐ ASEOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

c) **EDIFICIO de Uso PÚBLICO**	
- **Obra nueva, de ampliación ≥ 10% de su superficie construida, obra de reforma[1] o de cambio de uso**	☒ EDIF-PUB
- Locales de espectáculos, aulas u otros análogos	☐ LOC-ESPECT
- Destinado a uso residencial (instalaciones hoteleras, centros sanitarios y asistenciales, centros de enseñanza, centros religiosos, centros de trabajo, etc…) con un número de habitaciones o unidades de alojamiento ≥ 20	☐ UAA
Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:	
- Se han previsto **aparcamientos**	☒ APARC
- Se han previsto **aseos o baños** públicos	☒ ASEOS
- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la **vía pública**	☐ OCUP VIA

[1] *Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, se considera* ***reforma*** *aquellas actuaciones que, superando las obras de acondicionamiento, requieren de licencia municipal de obras, y de técnico competente,* ***no siendo posible su ejecución a través de las denominadas Actuaciones Comunicadas*** *(reguladas por el art. 48, CAPÍTULO 3, Sección Primera de la ORDENANZA MUNICIPAL DE TRAMITACIÓN DE LICENCIAS URBANÍSTICAS, de enero de 2005).*

d) **EDIFICIO de Uso PRIVADO**	
- **Obra nueva para un edificio con > 3 plantas[2] incluida la baja, y en los de cualquier altura con instalación obligatoria de ascensor**	
- El edificio posee el régimen de **vivienda libre**	☐ EDIF-PRIV-ASC
- El edificio posee algún régimen de **protección pública**	☐ EDIF-VPP-ASC
- **Obra de nueva construcción para un edificio de 3 plantas[2], incluida la baja, no siendo obligatoria la instalación de ascensor**	
- El edificio posee el régimen de **vivienda libre**	☐ EDIF-PRIV-NOASC
- El edificio posee algún régimen de **protección pública**	☐ EDIF-VPP-NOASC

[2] *Según acuerdo de 24 de abril de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid en el cómputo de plantas se tendrá en cuenta toda planta,* ***incluidas las inferiores a la baja,*** *donde se localicen trasteros, cuartos de basuras o residuos, cuartos o armarios de contadores o garajes colectivos, por considerarse estos usos entidades de uso comunitario.*

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la **vía pública**	☐ OCUP VIA
- Existen dependencias y servicios de uso público que forman parte del edificio de uso privado de nueva construcción (p.e. locales comerciales aunque sean en bruto, etc..)[3] Localización del acceso a dependencias y servicios: ☐ Desde el interior de la edificación[4] ☐ Desde la vía pública	☐ EDIF-PUB

[3] *Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid "Por todo ello se desprende que **todas las obras de nueva construcción**, ampliación o reforma que se realicen en un **local, cualquiera que sea su uso e independientemente de su superficie**, deberán realizarse de modo que **permitan su acceso y utilización** a todas las personas en situación de igualdad, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1ª del Capítulo III del Decreto 13/2007, para edificios de uso público."*

[4] *En el caso de que dichas dependencias y servicios se ubiquen en el interior del edificio, además de las condiciones de estas dependencias, las condiciones de accesibilidad a tener en cuenta hasta su acceso cumplirán lo establecido en la ficha EDIF-PUB.*

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Ficha de comprobación de la accesibilidad para EDIFICIOS de USO PÚBLICO

Proyecto: Construcción Escuela Infantil en Valdebebas

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

☐ **Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Se adjunta ficha en la que se especifica elementos protegidos y nivel de protección.**

En el caso de obras de reforma, únicamente se podrá marcar la casilla NO PROCEDE cuando la actuación proyectada no afecte a los elementos existentes.

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ACCESO

Dispone de, al menos, un acceso al interior de la edificación y desde la vía pública considerado como itinerario adaptado. (art. 10.3.a) ☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado **Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico.** Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico. ☐ Se trata de una actuación en un **local construido con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 556/1989 y existen dificultades técnicas para llevar a cabo algunas reformas estructurales**[1] encaminadas a resolver exigencias normativas de accesibilidad así como la utilización de determinados servicios en función de donde se localicen sus superficies. [1] Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, estos locales **pueden quedar eximidos** del cumplimiento de los requisitos mencionados en este apartado siempre y cuando, **de forma razonada y justificada**, así se exprese mediante valoración técnica. En este sentido señalar que este criterio común ya estableció, que hay niveles de accesibilidad que se pueden conseguir mediante **ayudas técnicas** que no precisan obras que afecten a la estructura del edificio. **Se adjunta valoración técnica al respecto.**	**CUMPLE** ☐

ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO

Dispone de al menos un itinerario interior peatonal adaptado o, de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación, que comunica vertical y horizontalmente el acceso con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y utilización. (art. 10.3.b)	**CUMPLE** ☑

ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.1) ☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.	**CUMPLE** ☑

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño salvo el estrechamiento de puertas, que tienen un ancho libre ≥ 80 cm que cuentan con espacio libre horizontal ≥ 120 cm antes y después de su barrido.
- Pte. longitudinal ≤ 10% (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)
- Pte. transversal < 3%
- Resaltes y rehundidos en el pavimento ≤ 0,5 cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro.
- Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no obstruyen el itinerario. Las columnas y pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.
- Altura de elementos de control ambiental o aviso: 70-120 cm. Altura de tomas de corriente y señal: 50-120 cm, medidos ambos desde el suelo. Todos ellos son fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y cuentan con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes.

  SE JUSTIFICA QUE LA SOLUCIÓN GARANTIZA SU IDENTIFICABILIDAD DE DÍA Y DE NOCHE:
  Cumple
- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas, cejas, ni resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Antideslizante en seco y en mojado. Su acabado no produce reflejos.

  SE JUSTIFICA QUE EL MATERIALES DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbalidicidad según CTE) Y QUE SU ACABADO NO PRODUCE REFLEJOS:
  Cumple
- Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.
- Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes, etc), disponen de paso alternativo de ancho libre ≥ 80 cm que puede ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

PUERTAS (Norma 1 - 1.1.2.1)	**NO PROCEDE**	**CUMPLE**
☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa especifica reguladora del bien histórico-artístico.	☐	☑

- Altura libre ≥ 210 cm y ancho ≥ 80 cm.
- A ambos lados de cada puerta existe un espacio libre horizontal de 120 cm de profundidad, no barrido por la hoja de la puerta.
- Poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentra instalada.
- Si están situadas en pasillos, no invaden el ancho libre de paso.

☐ Hay puertas de apertura automática:

- El tiempo de cierre es superior a 5 s.
- En el caso de fallos en el suministro eléctrico queda en posición de apertura total.
- Los sensores detectan la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.

☑ Hay puertas manuales del tipo "abatible", y disponen de:

☑ Un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 s de duración que facilita el que, en ningún caso, queden entreabiertas.
☐ Un mecanismo que las mantiene totalmente abiertas y pegadas a la pared.

☑ Hay puertas de vidrio:

- El vidrio es de seguridad.
- Están señalizadas mediante la colocación de dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados entre 5-10 cm de ancho, que transcurren a lo largo de toda la extensión de las hojas; la primera, a una altura de 100-120 cm, y la segunda, de 150-170 cm.

- No hay puertas de vaivén o giratorias.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

VENTANAS ABATIBLES (Norma 1 - 1.1.2.1)

NO PROCEDE	CUMPLE
☐	☑

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

- En su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo que impida que queden entreabiertas.

ITINERARIO VERTICAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.2)

NO PROCEDE	CUMPLE
☐	☑

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

- Permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad.

  ☐ Ascensores

  Se garantiza su disponibilidad. Asimismo existe un plan de evacuación que detalla las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.
  SE JUSTIFICA QUE LA/S SOLUCIÓN/ES GARANTIZA/N SU DISPONIBILIDAD EN CASO DE EVACUACIÓN:
  Cumple

  ☐ Rampas
  ☐ Se trata de una obra de ampliación o reforma. Se utilizan elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores.
  SE DESCRIBE DICHO ELEMENTO Y SU REFERENCIA DE HOMOLOGACIÓN SEGÚN EL MINISTERIO DE INDUSTRIA:

- Se evitan los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, por ello la diferencia de los niveles de intensidad con espacios adyacentes es ≤ 100 lux.

ASCENSORES (Norma 1 - 1.2.2.1)

NO PROCEDE	CUMPLE
☐	☑

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

- Al menos uno de los ascensores cuenta con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispone de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.

  Si se trata de un ascensor con embarque y desembarque en distinta dirección, la dimensión de cabina es, al menos, de 140 cm x 140 cm (*Recomendación de la "Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001" de la D.G. de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo eInstituto de Migraciones y Servicios Sociales*).
- Las puertas de recinto y cabina son automáticas y cuentan con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.
- La cabina permite la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso en situaciones de emergencia. Su suelo es duro y estable, sin piezas sueltas. No presenta cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas. Es antideslizante en seco y en mojado. Cuenta con un pasamanos perimetral situado entre 90-100 cm medidos desde el suelo.
- Intensidad de la iluminación: 150-200 lux medidos a 85 cm del suelo.
- Las luminarias se sitúan fuera del campo visual.
- La botonera se sitúa entre 90-120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispone de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no produce reflejos. Posee información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve contrastan cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo es de 2 cm. Los botones que corresponden a parada y alarma cuentan con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.
- La cabina cuenta con un indicador de parada e información sonora y visual que refleja el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales son detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Las puertas poseen un dispositivo de apertura y cierre automático que actúa como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que detecta a los usuarios con bastones, perro-guía y silla de ruedas.
- La botonera exterior tiene similares características que la interior y está situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- El número de cada planta se señala mediante un indicador que cuenta con información en Braille y caracteres gráficos en altorrelieve, fuertemente contrastados con el fondo. Sus dimensiones no son inferiores a 10 × 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se encuentra colocado a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas. Los caracteres en Braille se sitúan a una altura de 100-175 cm y se encuentran alineados en el borde inferior izquierdo de los caracteres en vista.
- El ascensor cuenta con un mecanismo de autonivelado que garantiza que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente quedan enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no es superior a 1 cm.
- La presencia de la zona de embarque del ascensor se señaliza mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

ESCALERAS (Norma 1 - 1.2.2.2)

	NO PROCEDE	CUMPLE
☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.	☐	☑

- Sin obstáculos en su recorrido, con anchura* ≥ 120 cm.

  * Anchura: Ver gráfico 2 del Decreto 13/2007

  ☐ *Uso sanitario*: ancho mínimo útil de 140 cm en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros ≥ 90º (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.4)
- Poseen una directriz recta o ligeramente curva y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.

  ☑ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria los tramos son rectos. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.2)
- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Se disponen de pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es >240 cm.

  El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia ≥ 4,5 cm.

  ☑ El edificio se encuentra destinado a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, luego las escaleras disponen de barandillas a doble altura; la inferior está emplazada entre 65-75 cm, y la superior entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños aislados ni compensados. Con tabica y sin bocel.

  Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 16-18 cm. **Las tabicas son verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical ≤ 15º.**

  ☑ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos: tabica: ≤ 17 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.1.1)
- El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada.
- La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella.
- Tramos: entre 3 y 14 peldaños.

  ☑ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, la máxima altura salva un tramo ≤ 210 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.1)
- Las mesetas tienen un fondo ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles.

  Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.2)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, las mesetas con giros ≥ 180º tienen una profundidad ≥ 160 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.3)

- Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre ≤ 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura ≤ 25 cm del suelo.

RAMPAS (Norma 1 - 1.2.2.3)

NO PROCEDE	CUMPLE
☑	☐

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

- Las rampas tienen un ancho* ≥ 120 cm y directriz recta (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3). Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.

  *Anchura: Ver gráfico 3 del Decreto 13/2007

  SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladicidad según CTE):

  Si hay borde libre, existe zócalo lateral de protección ≥ 10 cm de altura (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3)

- Pendiente longitudinal: (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)
  - ☐ 10% para tramos de desarrollo ≤ 3 m
  - ☐ 8% para tramos de desarrollo ≤ 6 m
  - ☐ 6% para tramos de desarrollo ≤ 9 m
- Pendiente transversal ≤ 2%
- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central.

  El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia ≥ 4,5 cm.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.
- Las mesetas de rampas con tramos situados en la misma dirección tienen una longitud ≥ 150 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.1) y no forman parte de otros espacios.

  No hay puertas situadas a < 40 cm del arranque de un tramo. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.3)

  Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.2)
- Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 1 - 1.2.2.4)

NO PROCEDE	CUMPLE
☐	☑

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

- Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz > 12 cm en, al menos, alguno de sus sentidos.

  ☐ En uso escuela infantil y en zonas de público de uso comercial y pública concurrencia, las barandillas incluidas en escaleras y rampas no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (excepto triángulo formado por huella-tabica) y su forma no es escalable*. De igual forma, cuentan con un elemento de protección situado a una altura máxima de 5 cm de la línea de inclinación de la escalera. (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.b)

  * *Escalable*: no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 30-50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera. No existen salientes sobre el nivel del suelo con superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura comprendida entre 50-80 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.a)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano.
- El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud ≥ 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

ESCALERAS MECÁNICAS (Norma 1 - 1.2.2.5)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- El principio y el final de cada tramo quedan enrasados, en plano horizontal, al menos tres peldaños. La velocidad lineal de las escaleras es ≤ 60 cm/s y su ancho mínimo de paso es ≥ 90 cm.
- La profundidad de huella de los peldaños es ≥ 40 cm. El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños está señalizado, en toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5-7 cm de ancho. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con el correspondiente al resto del peldaño.
- Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

TAPICES y RAMPAS RODANTES (Norma 1 - 1.2.2.6)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- El ancho libre de paso es ≥ 90 cm. Su pendiente máxima no supera el 10% y su velocidad lineal es ≤ 60 cm/s.
- Su piso está construido en material antideslizante. Los extremos laterales del mismo se encuentran señalizados, a lo largo de toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5 cm de ancho, dispuesta longitudinalmente en la dirección de avance.
- Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3)

El mobiliario y las instalaciones (p.e. medios de extinción tales como extintores, BIEs, etc..) **se consideran adaptadas** **Los elementos de mobiliario interior para cada uso diferenciado son accesibles desde el itinerario interior adaptado.** (art.10.3.c)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☐	☑

MOBILIARIO INTERIOR y EXTERIOR (Norma 3 – 1 y 2)	CUMPLE
	☑

- Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas.
- Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan > 15 cm sin dejar una altura libre ≥ 220 cm (CTE 2006: DB SU 2 – 1.1.4), cumplen alguna de las siguientes medidas:

☑ Se prolongan las partes afectadas hasta ≤ 25 cm del suelo.

☐ Disponen de protección inferior continua de ≥ 25 cm de altura en la proyección horizontal.

TELÉFONOS PÚBLICOS (Norma 3 - 1.d) (Norma 3 - 2.c)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a ≥ 70 cm del suelo.
- Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo.
- Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario.
- Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple:
  - Acceso a nivel.
  - Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360º.
  - La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre ≥ 80 cm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

BUZONES POSTALES (Norma 3 - 1.f) (Norma 3 - 2.e)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo.

MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO (Norma 3 - 1.d)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- Dispone de una zona con el plano de trabajo a una altura ≤ 110 cm medidos desde el suelo, con un tramo ≤ 80 cm de longitud y altura de 80 cm que carece de obstáculos en su parte inferior.
- El mobiliario de atención al público o cualquiera de sus elementos garantizan la comunicación visual y auditiva por lo que cumplen los requisitos especificados en el apartado de SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS.

INTERCOMUNICADORES y PORTEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 1.e)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☐	☑

- Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos similares se sitúan a una altura de 90-120 cm.

APOYOS ISQUIÁTICOS (Norma 3 - 1.g) Obligatorio para edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios y polideportivos con, superficie de planta ≥ 500 m2	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- Se dispone de un apoyo isquiático por cada 500 m2 o fracción de planta. (Norma 10)
- Se sitúan en vestíbulos, salas de estancia y/o espera.

CAJEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 2.d)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm.
- Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar.
- La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla.

BOLARDOS (Norma 3 - 2.f)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características:
  - Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad.
  - Altura ≥ 90 cm.
  - Separación entre ellos ≥ 120 cm
  - Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro.
  - Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento.
  - Cuenta con franja ≥ 10 cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro.
- Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos:
  - Altura ≥ 90 cm.
  - Separación entre ellos ≥ 120 cm.

SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS (Norma 5)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Dispone de elementos de señalización y comunicación adaptadas (art.10.4)	CUMPLE ☑

	CUMPLE ☑

- La señalética con información visual se ajusta a los siguientes requisitos:
  - Contraste cromático claro-oscuro entre caracteres gráficos y pictogramas con la superficie que lo contenga y de ésta respecto al fondo.
  - Su diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio.
  - Su superficie de acabado no produce reflejos ni deslumbramiento.
  - Los caracteres alfanuméricos tienen el tamaño mínimo siguiente, en función de la distancia perceptiva estimada de lectura:

Distancia de lectura	Tamaño mínimo
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
≤ 1 m	28 mm

  - Cuando el texto ocupa más de una línea, se alinea a la izquierda, con un interlineado del 25-30% del tamaño de la letra.
  - Tamaño mínimo de pictogramas: 10 cm de alto por 5 cm de ancho.
  - Para identificar una dependencia se ha colocado, en el paramento derecho junto al marco de la puerta de acceso, un elemento de señalética. Si por razones objetivas esto no es posible, se sitúa en el lado izquierdo de la misma.
  - La información de la señalética va acompañada de su transcripción al sistema Braille y, en su caso, de las soluciones acreditadas que pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.
- Los elementos de señalética están colocados en vestíbulos principales junto a accesos, intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores.
- Los caracteres en Braille se sitúan a una altura comprendida entre 100-175 cm de altura medidos desde el suelo. Los colocados junto a los caracteres vista, están alineados en el borde inferior izquierdo.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Los sistemas de asignación de turno y/o lugar de atención, cuentan con información visual y sonora.
- ☑ Se trata de edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios, polideportivos o establecimientos comerciales, con superficie de planta ≥ 500 m2. Se disponen planos tacto-visuales o sonoros de orientación, referentes a la localización de servicios y actividades esenciales del edificio. (Norma 10)

  Dichos planos se sitúan junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de plantas.
- Los sistemas de emergencia cuentan con dispositivos de alarma visual y sonora.
- Dispone de un sistema que garantiza la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.

  SE JUSTIFICA QUE EL SISTEMA SELECCIONADO GARANTIZA DICHA COMUNICACIÓN:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA ZONA DE APARCAMIENTO

Ficha de comprobación de la accesibilidad para Plazas Reservadas en zonas de APARCAMIENTO o GARAJES de uso PÚBLICO

Proyecto: Construcción Escuela Infantil en Valdebebas

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas +D.138/1998. **(L 8/1993)**
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. **(D 13/2007)**

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

APARCAMIENTOS

	CUMPLE
Se reserva de forma permanente y próximas a los accesos peatonales adaptados o practicables, plazas para vehículos que transporten personas en situación de movilidad reducida. (art. 7.1)	☑

	CUMPLE
	☑

- Situación:

☐ Vías o espacios públicos: Se sitúan tan cerca como es posible de los accesos peatonales adaptados o practicables.

☑ Edificios públicos: Se sitúan contiguas a un itinerario interior adaptado que comunica con la vía pública.

☐ Se trata de edificios destinados a uso administrativo, docente, sanitario, o asistencial donde no existe dotación en el edificio. En este caso se sitúan lo más cerca posible del acceso exterior adaptado y en la vía pública.

- Se reserva un número de plazas ≥ 1 por cada 50 o fracción.
  - Nº plazas proyectadas: 11
  - Nº plazas reservadas: 2

  A efectos de cálculo, los espacios públicos forman una sola unidad.
- Su emplazamiento permite su fácil localización en el recorrido de desplazamiento hacia los equipamientos o edificios públicos.
- Las plazas reservadas se componen de un área de plaza y un área de acercamiento:

El área de plaza cumple las siguientes condiciones:

- Posee unas dimensiones mínimas de 450 cm de largo por 220 cm de ancho.
- Su perímetro se encuentra delimitado en el suelo, destacándose su condición por tener su superficie de color azul y/o por incorporar el símbolo de accesibilidad.

El área de acercamiento cumple las siguientes condiciones:

- Es contigua a uno de los lados mayores del área de plaza.
- Posee unas dimensiones mínimas de 120 cm de ancho y toda la longitud del área de plaza.
- Se encuentra libre de obstáculos y fuera de cualquier zona de circulación o maniobra de vehículos.
- Está comunicado con, o forma parte de, (salvo en el caso de vía de evacuación de edificaciones), un itinerario peatonal adaptado.
- Se sitúa al mismo nivel del área de plaza o a un nivel más alto, siendo en este caso la diferencia de altura < 14 cm.
- Se dota de una señal vertical, en lugar visible que no representa un obstáculo, compuesta por el símbolo de accesibilidad y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida".

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA BAÑOS Y ASEOS

Ficha de comprobación de la accesibilidad para BAÑOS Y ASEOS

Proyecto: Construcción Escuela Infantil en Valdebebas

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ASEOS Y BAÑOS (Norma 6)

	CUMPLE
Al menos se ha previsto un baño o aseo adaptado por cada agrupamiento o núcleo de aseos o baños proyectados (art.12.2) (Norma 10)	☑

ASEOS Y BAÑOS (Norma 6 - b)	CUMPLE ☑

- Los **espacios y elementos** de estos aseos o baños son **comunes** a los del resto de aseos o baños. Dichos espacios y elementos garantizan la accesibilidad.
- La **entrada y uso** se encuentra permanentemente disponible para su utilización inmediata. En ningún caso, las puertas de los mismos se encuentran cerradas a los usuarios.
- Los **huecos de paso** tienen un ancho libre ≥ 80 cm y una altura libre ≥ 210 cm.
- Existe alto **contraste cromático** en las puertas de acceso al baño o aseo en relación con las áreas adyacentes, así como con respecto a los tiradores/manillas.
- Cuenta con unas **dimensiones** que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360º y el acceso a todos los elementos.
- Suelo **antideslizante** en seco y mojado, sin resaltes ni rehundidos. El suelo y las paredes no producen reflejos que comporten deslumbramientos.

  SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladicidad según CTE) Y EL ACABADO DE SOLADO Y PAREDES NO PRODUCEN REFLEJOS QUE COMPORTEN DESLUMBRAMIENTOS:

Cumple

- **Iluminación general del espacio**: Uniforme. **Intensidad**: 150-200 lux (medida a 85 cm del suelo) y **Tª de color**: 2000º-4000º K
- No existen mecanismos de control temporizado.
- La **localización** del aseo adaptado se señaliza con el logotipo internacional de accesibilidad y se ajusta a los requisitos especificados en el apartado de Comunicación y señalización adaptada.
- Los accesorios que vuelan > 10 cm se sitúan de tal forma que no producen riesgo de impacto.
- El área del paramento adyacente a la proyección de **aparatos sanitarios y accesorios** posee alto contraste cromático respecto de éstos.
- No existen canalizaciones al descubierto sin el correspondiente aislamiento térmico o protección.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CABINA DE ASEO (Norma 6 - b.10)	CUMPLE
	☑

- Cuenta con unas **dimensiones** que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360º y el acceso a todos los elementos.
- Dispone de **puertas** batientes o plegables hacia fuera, o correderas.
- El **inodoro** permite todas las posibles transferencias, luego dispone, a ambos lados, de un ancho libre de 80 cm con barras de apoyo laterales abatibles, distanciadas entre ellas 65-70 cm, y barras posteriores horizontales que no fuerzan la postura del usuario. Todas las barras están situadas a 70-75 cm de altura.
- **Altura** del asiento del inodoro: 45-50 cm medidos desde el suelo.
- El inodoro cuenta con **mecanismo de descarga** a altura 70-120 cm cuya acción es táctil, por presión o palanca.
- Posee de un sistema de llamada de auxilio desde el interior que permite ser utilizado por todos los usuarios con facilidad.
- La/s puerta/s dispone/n de un mecanismo de **desbloqueo exterior** de la cerradura.

LAVABO Y EQUIPO DE ACCESORIOS (Norma 6 - b.11)	CUMPLE
	☑

- Permite la total **aproximación frontal**.
- La **parte inferior** del lavabo se sitúa a una altura ≥ 70 cm hasta un fondo ≥ 25 cm.
- La **parte superior** del lavabo se sitúa a una altura entre 80-85 cm.
- El mecanismo de accionamiento de la **grifería** es de palanca, táctil o de detección de presencia.
- El equipo de **accesorios** se sitúa a una altura entre 70-120 cm medidos desde el suelo.
- La parte inferior del **espejo** se sitúa a una altura ≤ 90 cm.

DUCHA ACCESIBLE (Norma 6 - b.12)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☐	☑

- **Dimensiones** mínimas:
  - ☐ En recinto independiente: ≥ 150 cm x ≥ 150 cm.
  - ◉ En interior de aseo: 70-120 cm x 70-120 cm.
- **Suelo continuo** con el del recinto y con pendiente no superior al 2%
- Suelo **antideslizante** en seco y en mojado
- Cuenta con **asiento** abatible o desmontable fijado a pared y situado a una altura entre 45-50 cm.
- Permite todas las posibles transferencias, para ello, las **barras de apoyo** son adecuadas. Las barras horizontales laterales son abatibles y las horizontales posteriores no fuerzan la posición del usuario. Su altura es de 70-75 cm medidos desde el suelo.
- El **mecanismo de accionamiento** de la grifería se sitúa a una altura entre 90-120 cm medidos desde el suelo.

BAÑERA ACCESIBLE (Norma 6 - b.13)	NO PROCEDE	CUMPLE
	☑	☐

- La **parte superior** de la bañera está entre 45-50 cm medidos desde el suelo. Cuenta con una superficie a la misma altura que permite todas las transferencias.
- Cuenta con **ayudas técnicas** que posibilitan el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma. Las barras de apoyo de sitúan a 70-75 cm medidos desde el suelo.
- Fondo **antideslizante** en seco y mojado.

En Madrid, 14 de Julio de 2017

El Arquitecto Municipal

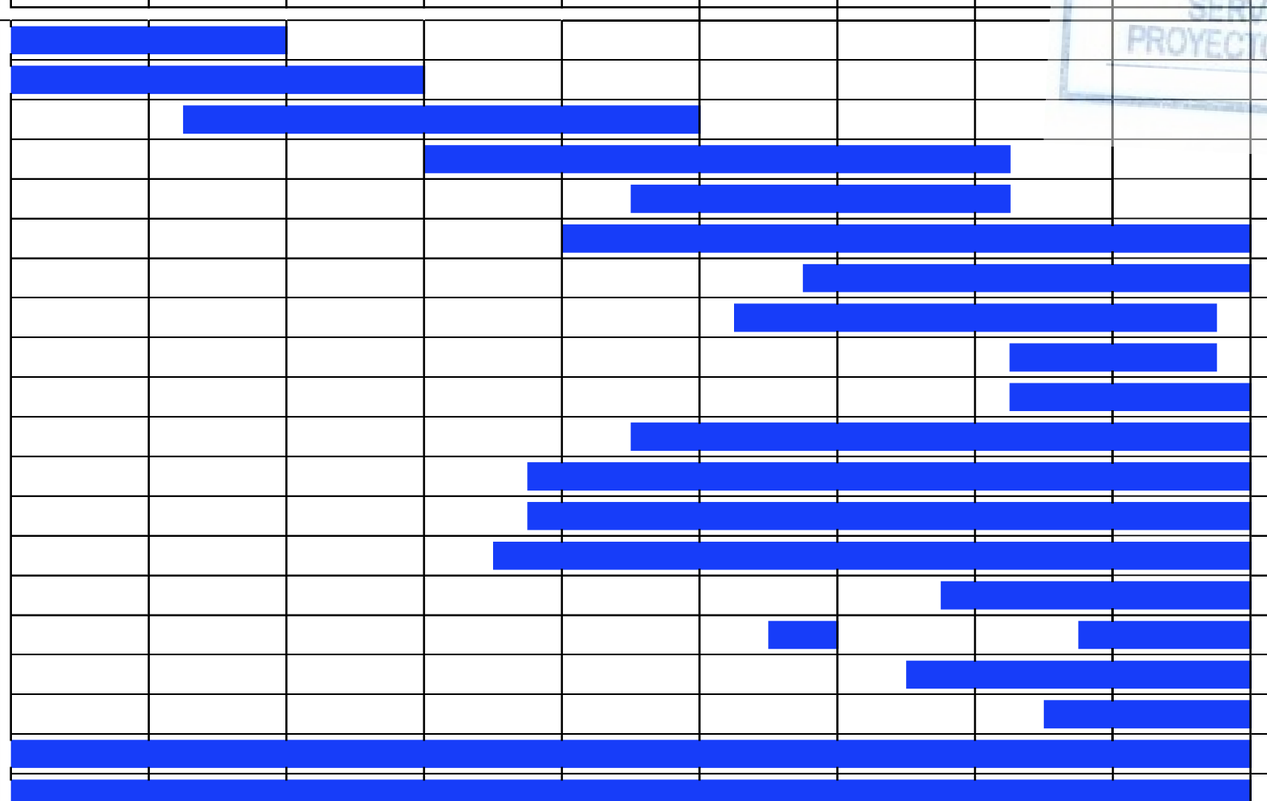
Dª. Teresa Riestra Rodriguez-Losada

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 3. Programa de trabajo o plan de obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PROYECTO DE OBRAS DE ESCUELA INFANTIL EN EL BARRIO DE VALDEBEBAS. AVDA. SECUNDINO ZUAZO, 34 (DISTRITO HORTALEZA) MADRID



Nº	CAPÍTULO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	PRESUPUESTO
C01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACTUACIONES PREVIAS										118.783,51
C02	RED DE SANEAMIENTO										58.864,23
C03	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS										530.571,99
C04	ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS										221.992,07
C05	CUBIERTA, AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES										164.284,99
C06	SOLADOS, ALICATADOS Y FALSOS YECHOS										181.926,51
C07	CARPINTERÍA DE MADERA Y MAMPARAS										16.666,25
C08	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍAS										123.323,60
C09	VIDRIERIA										36.033,57
C10	PINTURA										21.754,20
C11	INST.FONTANERÍA										64.882,24
C12	INST.ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN										176.984,61
C13	INST.CALEFACCIÓN										110.923,39
C14	INST.CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN										255.116,10
C15	INST.PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS										46.794,84
C16	INST.DE GAS										3.537,69
C17	INSTALACIONES ESPECIALES										116.172,48
C18	URBANIZACIÓN										274.241,76
C19	GESTIÓN DE RESIDUOS										5.908,95
C20	SEGURIDAD Y SALUD										32.856,52
	PTO. DE EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	**83.320,44**	**189.434,84**	**165.414,55**	**234.928,84**	**372.715,37**	**297.027,91**	**337.105,95**	**411.217,98**	**470.453,61**	**2.561.619,50**
	PTO. DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO	83.320,44	272.755,28	438.169,83	673.098,67	1.045.814,04	1.342.841,95	1.679.947,91	2.091.165,89	2.561.619,50	**2.561.619,50**
	13 % GASTOS GENERALES	10.831,66	24.626,53	21.503,89	30.540,75	48.453,00	38.613,63	43.823,77	53.458,34	61.158,97	333.010,54
	6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	4.999,23	11.366,09	9.924,87	14.095,73	22.362,92	17.821,67	20.226,36	24.673,08	28.227,22	153.697,17
	PTO. DE CONTRATA MENSUAL	**99.151,32**	**225.427,46**	**196.843,31**	**279.565,32**	**443.531,29**	**353.463,22**	**401.156,09**	**489.349,40**	**559.839,80**	486.707,71
	PTO. DE CONTRATA ACUMULADO	99.151,32	324.578,78	521.422,09	800.987,42	1.244.518,71	1.597.981,92	1.999.138,01	2.488.487,41	3.048.327,21	**3.048.327,21**
	21 % I.V.A MENSUAL	20.821,78	47.339,77	41.337,10	58.708,72	93.141,57	74.227,28	84.242,78	102.763,37	117.566,36	640.148,71
	PTO. DE CONTRATA MENSUAL CON IVA	**119.973,10**	**272.767,22**	**238.180,41**	**338.274,04**	**536.672,86**	**427.690,49**	**485.398,86**	**592.112,77**	**677.406,16**	
	PTO. DE CONTRATA ACUMULADO CON IVA	119.973,10	392.740,32	630.920,73	969.194,77	1.505.867,63	1.933.558,13	2.418.956,99	3.011.069,76	3.688.475,92	**3.688.475,92**

En Madrid, 14 de Julio de 2017

Fdo. Teresa Riestra Rodríguez-Losada

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 4. Estudio geotécnico

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

8379/17.ESCUELA INFANTIL. Avenida Secundino Zuazo nº 34. Madrid

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

Parte 1. Resumen del estudio geotécnico 3

Parte 2. Memoria 5

Parte 3. Conclusiones 19

Parte 4. Anejos 48

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Parte 1.Resumen del estudio geotécnic

Reconocimiento del terreno, según CTE_DB_SE-C. Punto 3.2.1.Programación							
Nº Plantas	Menos de 4 plantas.	Tipo de construcción	C-1	Tipo de terreno	T-1	Distancia entre puntos	35.00

Campaña realizada	Número de ensayos	Profundidad (m)		S.P.T
Sondeos	2	S-1: 12.75 m	S-2 : 12.45 m	12
Penetrómetros	1	5.20 m		

Muestras inalteradas	Testigos parafinados
--	6

Nivel piezométrico		
SONDEO	PROFUNDIDAD DESDE BOCA DE SONDEO (m)	FECHA
S-1 (entubado)	6.50 m	17-4-2017
S-2 (entubado)	6.50 m	17-4-2017

Unidades geotécnicas	Potencia media (m)
RELLENO	1.10 m
TOSCO ARENOSO	5.80 m
ARENA MIGA	0.95 m
TOSCO ARENOSO	2.80 m

Tipo de cimentación recomendada		Profundidad (m) desde la boca de sondeo	Tensión admisible (kg/cm^2)
Contención lateral	Se dan las recomendaciones en el apartado correspondiente		
Cimentación	**Se dan las tensiones y los asientos para distintas profundidades siempre referidas a la boca de los ensayos en el momento de realizar los mismos. En terrenos cohesivos se tiene a partir de 2.00 m 2.00 kg/cm² excepto en la zona del P-1 donde para alcanzar dicha profundidad hay que llegar a 3.20 m. Cabe destacar que en terrenos granulares la tensión admisible del terreno es superior a 3.50 kg/cm² a las profundidades indicadas, pero se recomienda no superar los 3.50 kg/cm² para evitar posibles asientos derivados de las diferencias en los contenidos en finos de las unidades interdigitadas.**		

Problemáticas geotécnicas		
Sismicidad	Ab/g<0.04 g y K=1.0 No es de obligada aplicación la norma	
Agresividad suelos	Suelo no agresivo	No será necesario la utilización de un hormigón sulfuroresistente
Agresividad aguas	Agua no agresiva	
Expansividad	No expansivo	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Excavaciones y contenciones laterales			
Excavabilidad	Excavación con medios convencionales en las zonas de más resistencia es posible que sea necesario martillo picador.		
Taludes	Relleno : 1.50 m = 20º Tosco arenoso: 4.00 m = 75º Otras recomendaciones en el apartado 3.2.		
Pantalla continua	Apartado 3.3		
Estabilidad anclajes	Apartado 3.4		
Muros	Apartado 3.5		
Coeficientes de empuje	Relleno Ka= 0.36 Tosco arenoso Ka= 0.38	Relleno Kp= 2.77 Tosco arenoso Kp= 2.66	Relleno Ko= 0.53 Tosco arenoso Ko= 0.55

Otros parámetros geotécnicos y otras recomendaciones	
Módulo de balasto	Vertical: K = 0.750 Tn/m³ (2.00x2.00 m)
Coeficientes de permeabilidad	Unidad de rellenos: Kz = 10-5 cm/s. Unidad de tosco arenoso: Kz = 10 -7 cm/s.
Grados de permeabilidad	Bajo para suelos y muros

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Parte 1. Memoria

1.- Antecedentes 6

1.1. Programación del reconocimiento geotécnico. 6
1.2. Localización y descripción de la parcela. 6
1.3. Cotas y croquis de situación de los ensayos realizados 7

2. Marco geológico y geotécnico 9

2.1. Geología y geomorfología 9
2.2. Tectónica 11
2.3. Marco geotectónico 11

3. Trabajos de reconocimiento efectuados 12

3.1. Trabajos de campo 12
3.1.1. Sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo 12
3.1.2. Ensayos S.P.T 13
3.1.3. Muestras inalteradas y testigos parafinados 14
3.1.4. Ensayos de penetración dinámica D.P.S.H 14
3.1.5. Medida del nivel freático 14

3.2. Ensayos de laboratorio 15
3.2.1. Ensayos de estado 15
3.2.2. Ensayos de identificación 15
3.2.3. Ensayos químicos 16
3.2.4. Ensayos de resistencia 16
3.2.5. Hojas resumen ensayos 16

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- Antecedentes

1.1. Programación del reconocimiento geotécnico.

Se solicita por parte del **AYUNTAMIENTO DE MADRID** al laboratorio **CONES.SA**, la realización del estudio geotécnico para la obra "**8379/17.ESCUELA INFANTIL. Avenida Secundino Zuazo nº 34. Madrid".**

En esta parte del estudio geotécnico se describen de las actuaciones llevadas a cabo en la parcela objeto de estudio.

No se dispone de proyecto definitivo, se indica que está prevista la construcción de una escuela infantil de menos de cuatro plantas sobre una parcela de 3624 m², se estima una ocupación del 80 %.

Para establecer la campaña de reconocimiento según el Código Técnico de la Edificación, *CTE-DB-SE-C*, se establece el tipo de construcción y el tipo de terreno. Con estos datos se establecen los ensayos a realizar, el tipo de ensayos, y la distancia entre los mismos. Las tablas de referencia se encuentran en el Código Técnico de la Edificación, *CTE_DB_SE-C,* en *el apartado "3.2.Reconocimiento del terreno".*

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	GRUPO DE TERRENO	DISTANCIA ENTRE PUNTOS
C-1	**T-1**	35 m
Otras construcciones de menos de 4 plantas	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados	

Para el total reconocimiento y caracterización geotécnica de la parcela objeto de estudio se realizaron dos sondeos de unos 15.00 m de profundidad y 1 ensayo de penetración dinámica DPSH. La profundidad del sondeo queda justificada con el *apartado 12 del punto 3.2 de CTE_DB_SE-C).Reconocimiento del Terreno, 3.21. Programación, "La unidad geotécnica resistente debe comprobarse a una profundidad de al menos 2.00m, más 0.3 m adicionales por cada planta que tenga la construcción".*

1.2. Localización y descripción de la parcela.

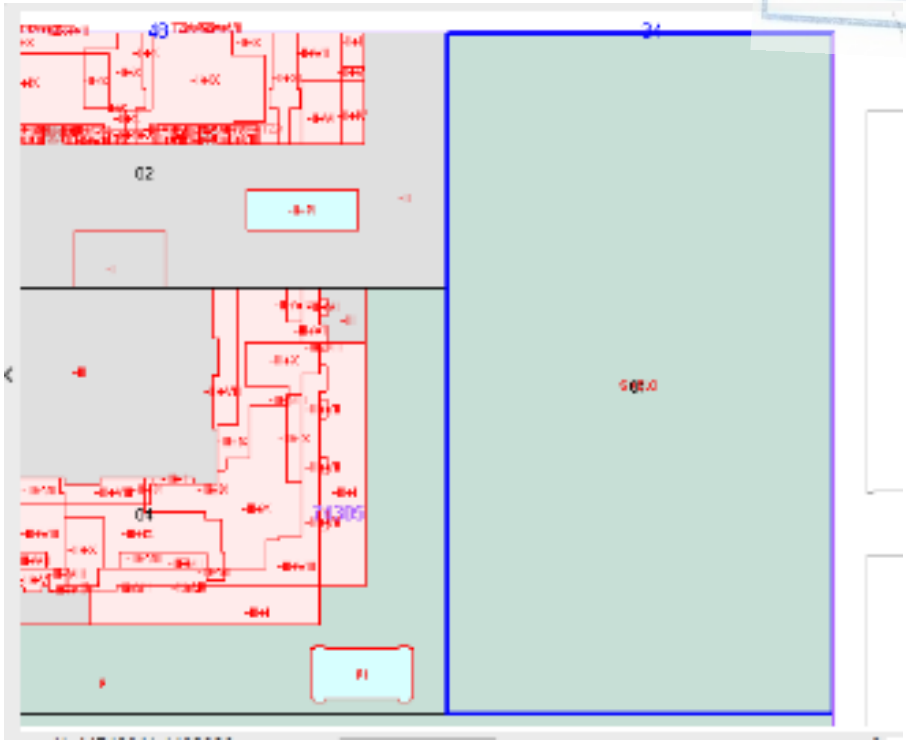
La parcela limita al norte con la avenida Secundino Zuazo, al oeste con una edificació, al sur con parcelas y al este con la calle de Manuel Gutiérrez Mellado.

Se trata de una parcela de morfología poligonal con una superficie de suelo de aproximadamente 3624.00m^2.

A continuación se muestra un cuadro con la referencia catastral de la parcela objeto de estudio, la superficie de suelo y una imagen catastral de la morfología de la parcela:

Referencia catastral	Superficie de suelo
7430501VK4873A0001PB	3624.00 m^2

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



1.3. Cotas y croquis de situación de los ensayos realizados.

La parcela objeto de estudio se encuentra limpia de vegetación.

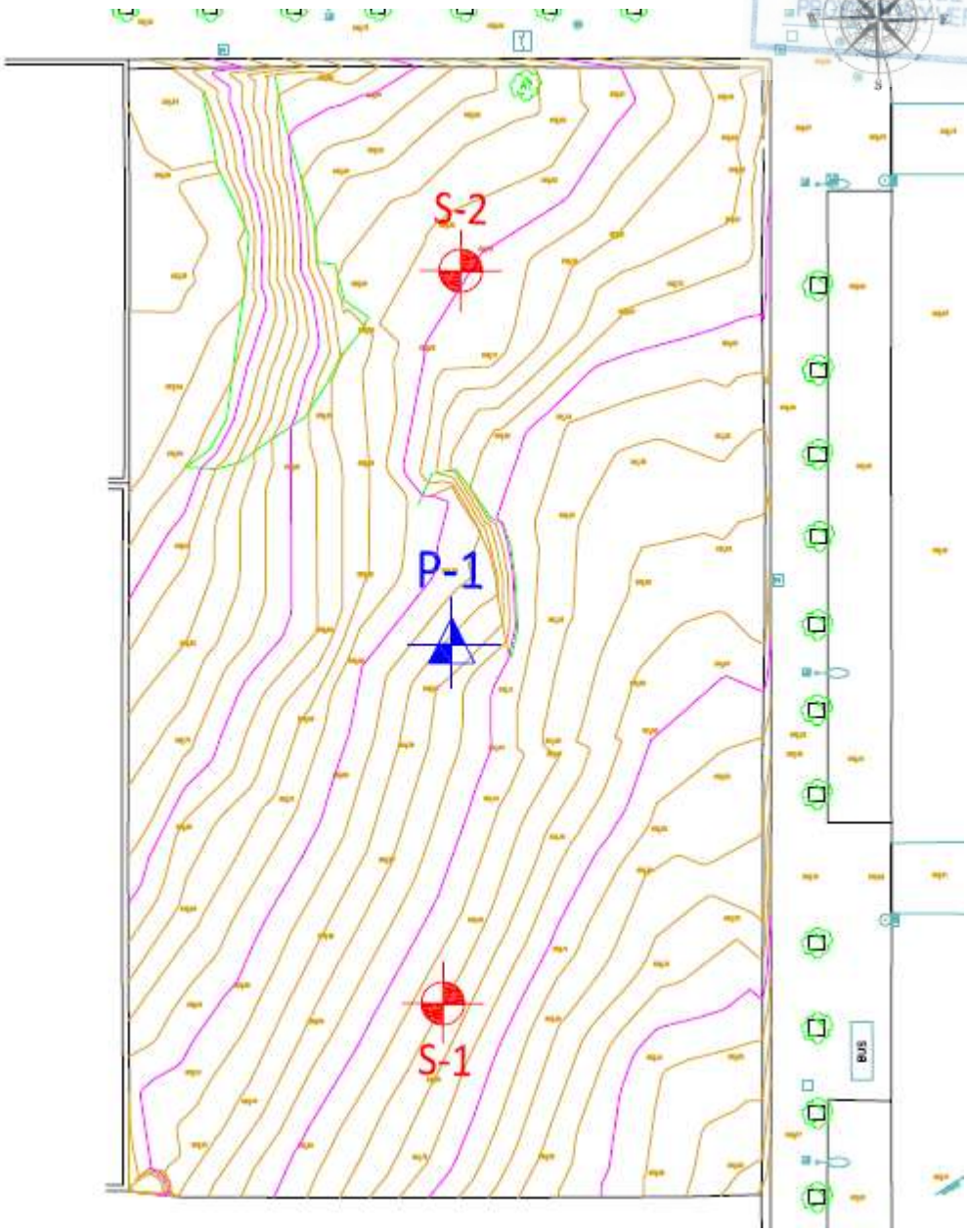
Tomando como referencia la esquina inferior derecha de la parcela objeto de estudio, la misma presenta un desnivel descendente de aproximadamente 6.50 m hasta la esquina superior izquierda.

Por lo que, los ensayos no se han realizado a la misma cota, siendo éstas las que se muestran en el siguiente cuadro:

ENSAYO	S-1	S-2	P-1
COTA (m)	661.40	660.45	659.95

A continuación se muestra un croquis de situación con los ensayos realizados:

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
DE SUPERVISIÓN DE
VERIFICACIÓN DE OBRAS



MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Marcos geológico y geotécnico:

2.1. Geología y geomorfología

La Hoja de Madrid se encuentra situada al Sur de la Sierra del Guadarrama, dentro del conjunto denominado Sub-meseta meridional o Cuenca del Tajo.

Uno de los rasgos morfológicos singulares existentes en esta Hoja viene definido por la denominada Superficie de Madrid, que aparece desarrollada entre las cotas 680-800 m. Esta superficie aparece seccionada por los cursos de dirección N-S del Manzanares y Jarama, ambos tributarios del Tajo. El encajonamiento de estos ríos da lugar a una variada gama de formas (glacis, terrazas, escarpes…), ocupando los niveles aluvionares en la zona de estudio áreas bastantes amplias al Este, en el río Jarama y al Oeste, en el río Manzanares.

Desde el punto de vista geológico, la Hoja de Madrid se sitúa al Sur del borde meridional del Sistema Central, de composición granítico-metamórfica, y en la parte NO de la denominada Cuenca Terciaria del Tajo. El área fuente de los sedimentos en Madrid está formada por granitoides tardihercínicos entre El Escorial y Colmenar Viejo y, en menor medida, por series fémicas, facies de gneises glandulares y niveles metamórficos pre-ordovícicos que afloran al E de Colmenar Viejo y están limitados por la falla de La Berzosa-Riaza.

Los depósitos que se localizan dentro de la Hoja de Madrid corresponden al Terciario (Neógenos) y Cuaternario, no estando presentes los sedimentos cretácicos y paleógenos que afloran de forma discontinua en áreas adyacentes.

En la Hoja de Madrid aparecen representados varios conjuntos litológicos de características bien diferenciadas. Destacan por su extensión, en la parte occidental y septentrional, los depósitos arcósicos miocenos, que fueron agrupados bajo la denominación general de Facies Madrid. Dichos depósitos arcósicos forman asimismo un conjunto morfológico netamente individualizable en relación con los sedimentos yesíferos y arcillo-carbonaticos que afloran al Sur y Este del casco urbano de Madrid. Los términos arcillosos coinciden, en gran parte, con depresiones morfológicas de la zona centro-oriental de la Hoja. Por último, las formaciones yesíferas más meridionales dan lugar a escarpes bastante abruptos en la vertiente izquierda del Manzanares, así como en la vertiente derecha del Jarama. Los valles de estos ríos presentan un desarrollo más bien amplio de niveles de terraza.

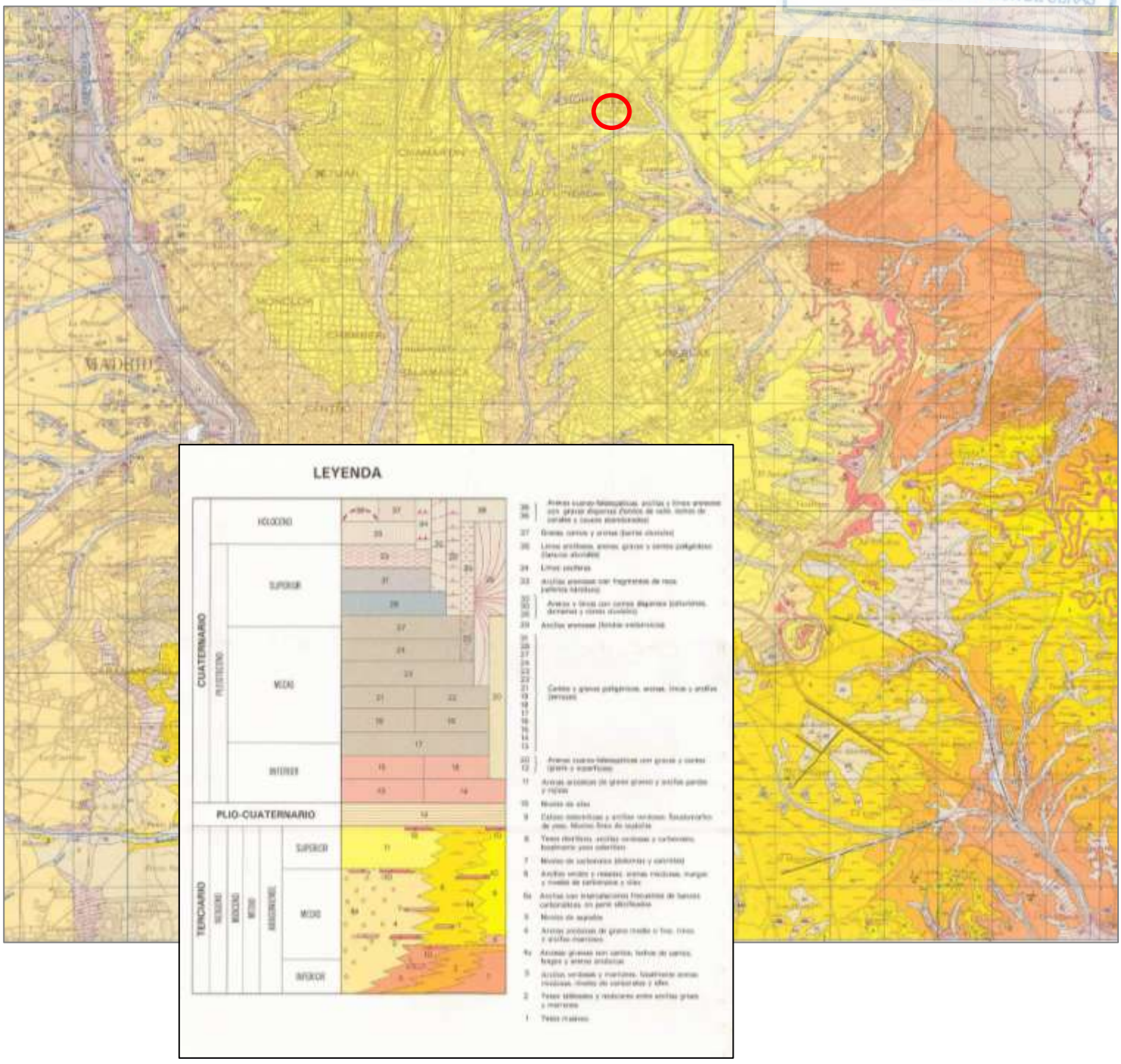
La parcela objeto de estudio se enclava sobre materiales del Terciario, más concretamente sobre arenas arcósicas de grano grueso, gravas y arcillas.

Corresponden al último episodio sedimentario arcósico observado dentro de esta área. Viene caracterizado por un notable aumento en el tamaño medio del grano en relación con las unidades arcósicas infrayacentes y el contacto erosivo sobre ellas.

Las arcosas de esta unidad presentan tonalidades blancas a pardo-anaranjadas. Aparte del tamaño, contrastan con las arcosas infrayacentes por su escasa estructuración ene secuencias, hecho correlativo con la baja proporción de fracción fina en la mayor parte de los niveles.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Hoja nº 559.MADRID.1:50.000



MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2. Tectónica

La estructura mayor a la que pertenece la zona de este estudio es la denominada Fosa del Tajo. Esta fosa tectónica tiene sus bordes, al Norte, en la gran línea morfotectónica meridional del Sistema Central, al Sur, en el contacto con la meseta toledana, y al Este, en la Sierra de Altomira, configurándose como un amplio triángulo que no llega a cerrarse entre la alineación toledana y las elevaciones de Altomira.

La configuración de esta fosa, si bien responde a estructuras muy antiguas, debe relacionarse con el período de deformación del área semi-móvil celtibérica instalada en el borde oriental del Macizo Hespérico.

El conjunto de materiales miocenos están escasamente perturbados por una acción tectónica regional. Estos materiales representan, sin duda alguna, el relleno de la fosa posterior a las deformaciones relativamente rápidas, y la relación sedimentación-subsidencia está durante el Mioceno lo suficientemente equilibrada para no apreciarse influencias tectónicas importantes en los materiales del centro de la Fosa del Tajo y conservan por consiguiente su disposición tabular o subhorizontal.

W; en ocasiones se pueden apreciar en los espejos de falla indicios de sucesivos desplazamientos.

2.3. Marco geotécnico

II_2 : Formas de relieve onduladas.

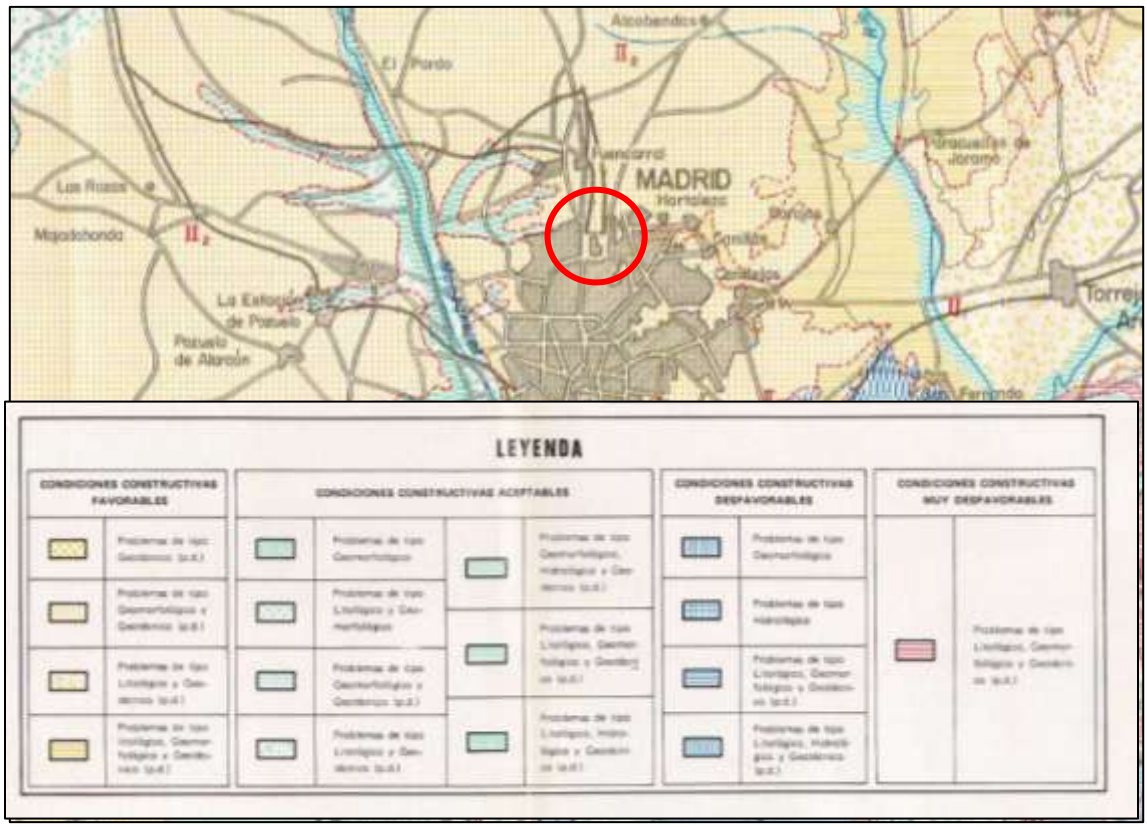
Se incluyen en ella el conjunto de terrenos formados por una mezcla de materiales cohesivos (arcillas) y granulares (arenas y gravas) dispuestos horizontalmente poco cementados en superficie y fácilmente erosionables.

Muestra una morfología eminentemente llana con ligeras alomaciones y abundantes huellas de erosión.

Su permeabilidad es muy variable, alternándose zonas permeables y otra impermeables, si bien predominando las primeras; en todas ellas es normal la aparición de acuíferos a profundidades variables, casi siempre por debajo de 15.00 m (salvo en zonas próximas a redes naturales de drenaje).

Su capacidad de carga es de tipo medio, pudiendo aparecer asientos de magnitud media.

Figura 4.1. Mapa Geotécnico 1:2000.000 (Hoja Nº 45 Madrid) y situación del ámbito



MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Trabajos efectuados

3.1. Trabajos de campo

Los trabajos de campo ejecutados para el reconocimiento del terreno objeto de estudio han consistido en la ejecución de los siguientes ensayos:

ENSAYO	Nº DE ENSAYOS REALIZADOS	
Sondeo con extracción de testigo continuo	S-1	S-2
Ensayos S.P.T en sondeo	6	6
Ensayo de penetración dinámica D.P.S.H	1	

3.1.1. Sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo.

Los sondeos mecánicos a rotación son perforaciones de pequeño diámetro, que permiten reconocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas, en los casos en que se a posible.

Las perforaciones se realizan con una sonda de avance hidráulico montada sobre camión o con motricidad autónoma (según las necesidades y características del estudio) dotada de castillete o torre de sondeo y bomba de lodos.

El testigo reconocido se aloja en un tubo testigo hueco, en cuyo extremo inferior va enroscada una corona de widia o diamante que va realizando la perforación. Al extremo superior del tubo va enroscado el varillaje, generalmente de 42 o 50 mm (hueco) para permitir que pase al agua que viene de la bomba. Durante la ejecución del sondeo, y si el terreno no lo permite, hay que proceder a la entubación del sondeo con la tubería de revestimiento o bien se utilizan lodos bentoníticos que mantienen las paredes sin desmoronamientos.

En el caso que nos ocupa se han realizado los siguientes sondeos a la profundidad que se indica en la siguiente tabla.

ENSAYO	PROFUNDIDAD (m)
S-1	12.75 m
S-2	12.45 m

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2. Ensayos S.P.T

A lo largo de la longitud del sondeo, y siempre que sea posible se realizan los ensayos de penetración SPT (UNE 103-800-92).

Los ensayos SPT se utilizan en geotecnia para correlacionar diferentes parámetros resistentes de los suelos. Estos ensayos determinan la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras partido, permitiendo obtener muestras alteradas de suelo dentro de un sondeo para su identificación y proporcionando a su vez información sobre la variabilidad y la rigidez del suelo.

Este tipo de ensayos se realiza en el interior de los sondeos, en los cuales es necesario limpiar el fondo de la perforación manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo de ensayo. El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tomamuestras bipartido de pared gruesa 51 mm. de sección acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se coloca la cabeza de golpe y contragolpe, sobre la que impacta una maza de 63.6 kg en caída libre, desde una altura de 76.2 cm. Este equipo suele ir montado sobre el camión de sondeos, acoplado a la sonda y con funcionamiento automático.

En el caso de materiales granulares gruesos, el ensayo se realiza con una "puntaza ciega" que ofrece unos valores de resistencia pero no recupera la muestra atravesada.

En el procedimiento de realización del ensayo se distinguen dos fases. Una primera o hinca de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del tomamuestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hinca propiamente dicho, en la cual se anota el número de golpes necesario para penetrar adicionalmente 30 cm. Este número obtenido se denomina resistencia a la penetración N.

Si los 30 cm de penetración no pueden lograse con 100 golpes, el ensayo de hinca se dará por terminado.

Según el CTE, Anejo D. Se puede determinar la compacidad de las arenas según el valor del Nspt. Así:

Tabla D.2. Compacidad de las arenas.

CLASIFICACIÓN	Índice Nspt
Muy floja	< 4
Floja	4-10
Media	11-30
Densa	31-50
Muy densa	>50

En la siguiente tabla se indican los SPT que se han obtenido con sus correspondientes golpeos

ENSAYO	GOLPEOS
S-1 SPT de 2.00-2.45 m	12-21-32
S-1 SPT de 4.00-4.45 m	14-23-30
S-1 SPT de 6.00-6.45 m	20-28-34
S-1 SPT de 8.40-8.85 m	14-20-37
S-1 SPT de 10.50-10.95 m	21-33-44
S-1 SPT de 12.30-12.75 m	24-37-48
S-2 SPT de 2.00-2.45 m	7-10-16
S-2 SPT de 4.00-4.45 m	13-19-33
S-2 SPT de 6.40-6.85 m	17-21-39
S-2 SPT de 8.00-8.45 m	14-23-40
S-2 SPT de 10.00-10.45 m	19-30-41
S-2 SPT de 12.00-12.45 m	21-38-47

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.3 .Muestras inalteradas y testigos parafinados

Durante la realización del sondeo, en materiales cohesivos, y a distintas cotas se extraen muestras representativas de este tipo con vistas a la realización de los ensayos geotécnicas para clasificar suelos atravesados y definir sus propiedades de resistencia y deformabilidad.

Las muestras inalteradas se pueden obtener a percusión, a presión o a rotación. En el primer caso se trata de un ensayo parecido al SPT, con la diferencia de que el tomamuestras empleado es de pared gruesa (GMPV) especialmente diseñado para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de plástico que cerrado herméticamente con tapas de goma mantenga inalterada largo tiempo las propiedades del suelo.

Se contabilizan los golpes necesarios para penetrar 30 cm, después de haber desechado los primeros 15 cm. Al número obtenido se le denomina Ni.

Para suelos blandos fangosos, está especialmente indicado el tomamuestras de pared delgada o Shelby.

En la siguiente tabla se indican las M.I que se han obtenido con sus correspondientes golpeos:

ENSAYO	GOLPEOS
No se realizaron ensayos	

En suelos cohesivos duros, pueden obtenerse muestras inalteradas del mismo testigo de perforación, parafinando la muestra una vez extraída de la batería de perforación. En la siguiente tabla se indican los TP que se han obtenido y la cota a la que se obtuvo:

ENSAYO	PROFUNDIDAD
S-1	3.70-4.00 m
S-1	8.10-8.40 m
S-2	4.60-4.90 m
S-2	9.60-9.90 m

3.1.4. Ensayos de penetración dinámica. D.P.S.H

Son sondeos de tipo dinámico, se ejecutan por la hinca dinámica de un cono de 51 mm de diámetro, acoplado a un varillaje de 32 mm de diámetro, mediante la energía que suministra una maza de 63.5 kg de peso en caída libre de 0.76 m.

Los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, están reflejados en los diagramas presentes en el Anejo 2, que relacionan el nº de golpes con la profundidad.

En el caso que nos ocupa se han realizado los siguientes penetrómetros, llegando a las profundidades que se indican en la siguiente tabla.

ENSAYO	PROFUNDIDAD (m)
P-1	5.20 m

3.1.5. Medida del nivel freático

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que durante la ejecución de los ensayos se acota el nivel freático.

La hidrogeología regional comprende cuatro unidades: Cuaternario, Terciario detrítico, Cretácico y Complejo granítico-gnéisico. En la zona de estudio las unidades afectadas son el Cuaternario y el Terciario detrítico. La unidad Terciaria conforma el acuífero más extenso de la provincia de Madrid. En ella pueden diferenciarse dos grandes facies: Facies Madrid y Facies Guadalajara. La Facies Madrid, en la que se encuentra la zona en estudio, se distinguen a su vez en dos unidades: Unidad Madrid y la Unidad Tosco, ambas procedentes de la denudación de los granitos. La Facies Guadalajara se divide también en otras dos unidades: Unidad Guadalajara y Unidad Alcalá, relacionadas estas con las pizarras, gneises y esquistos. Las unidades superiores, U. Madrid y U. Guadalajara, tienen una potencia en general del orden de 150 m, y las inferiores, U. Tosco y U. Alcalá, de, al menos, 250 m. La relación entre arena y arcilla disminuye en el siguiente orden: U. Madrid, U. Tosco, U. Guadalajara, U. Alcalá.

El conjunto puede considerarse como un acuífero único, libre, complejo, heterogéneo y anisótropo. El agua se infiltra a partir de la lluvia en los interfluvios y se descarga en los valles. Las transmisividades más frecuentes varían entre 5 y 50 m²/día, siendo las

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

máximas superiores a 200 m²/día. Los recursos son del orden de 300 hm³/año. Se explotan centenares de captaciones ubicadas fundamentalmente en la Facies Madrid. Los materiales que conforman esta facies, tal y como se ha indicado anteriormente están formados por arenas arcósicas con tamaños de grano a veces superiores a 2 mm. Suelen tener una matriz limo-arcillosa en proporción variable.

El Cuaternario funciona como un acuífero libre. En la zona de estudio está constituido por suelos aluviales de fondo de valle, aunque en general pueden estar asociados también a depósitos coluviales y las terrazas. Se recargan fundamentalmente por infiltración directa de la lluvia y en parte por percolación del Terciario. Descargan directamente a ríos y arroyos

No obstante, se ha instalado en todos los sondeos tubería piezométrica y la arqueta metálica correspondiente para que sea posible realizar un seguimiento de la evolución del nivel freático en la zona hasta el comienzo de las obras

SONDEO	PROFUNDIDAD DESDE BOCA DE SONDEO (m)	FECHA
S-1 (entubado)	6.50	17-4-2017
S-2 (entubado)	6.50	17-4-2017

3.2. Ensayos de laboratorio

Con las muestras obtenidas de los trabajos realizados en campo, se realizan distintos ensayos para identificar y caracterizar las unidades geotécnicas presentes en el terreno objeto de estudio.

Se han realizado los siguientes ensayos:

3.2.1. Ensayos de estado.

ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS REALIZADOS
HUMEDAD NATURAL. UNE 103 300	12
DENSIDAD. UNE 103 301	12

3.2.2 Ensayos de identificación.

ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS REALIZADOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO. UNE 103 101	12
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103 103 Y UNE 103 104	12

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.2.3 Ensayos químicos.

ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS REALIZADOS
SULFATOS SOLUBLES. UNE 103 202	4
DETERMINACIÓN CONTENIDO EN CARBONATOS UNE 103 200	4
ACIDEZ BAUMANN GULLY	4

3.2.4. Ensayos de resistencia, expansividad y consolidación.

ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS REALIZADOS
ENSAYO CORTE DIRECTO. UNE 103 601	2
ENSAYO COMPRESIÓN SIMPLE. UNE 103 400-93	*
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO UNE 103 602	1

** No se han podido realizar, terreno meramente cohesivo pero con contenido en granular que hace que este ensayo no sea representativo.*

3.2.5. Hoja resumen ensayos.

A continuación se muestra la hoja resumen de los ensayos realizados en el laboratorio, y los resultados obtenidos. Las actas de los ensayos se encuentran en el Documento ANEJO, en el punto 4. Ensayos

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

HOJA RESUMEN ENSAYOS DE SONDEOS

SONDEO	COTAS	TIPO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	ENSAYOS DE ESTADO			ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN							ENSAYOS DE RESISTENCIA								OTROS						ENSAYOS QUÍMICOS				CLASIFICACIÓN
							GRANULOMETRÍA UNE 103 101				LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104																						
				HUMEDAD UNE 103 300	DENSIDAD SECA UNE 103 301	DENSIDAD APARENTE UNE 103 301								COMPRESIÓN SIMPLE UNE 103 400 (kg/cm²)	TRIAXIAL UNE 103 402					CORTE DIRECTO UNE 103 401		PERMEABILIDAD EN CÉLULA TRIAXIAL	P.HINCHAMIENTO UNE 103 601	COLAPSO NLT 254	H.LIBRE UNE 103 601	EDÓMETRO UNE 103 405	LAMBE UNE 103 600	CONTENISO EN YESOS NLT-115	ACIDEZ BAUMAN-GULLY	CARBONATOS UNE 103 200	SULFATOS SOLUBLE NLT 120	Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
							5,00	2,00	0,40	0,08	LL	LP	IP		TIPO	T COHESIÓN (Kg/cm2	T ANG.ROZ.INT (º)	e COHESIÓN (Kg/cm2	e ANG.ROZ.INT (º)	COHESIÓN (kg/cm²)	ANG.ROZ.INTER.(º)	K (cm/s)	(kg/cm²)	(%)	(%)			ml/kg		(%)	(mg/kg)	
S-1	2,00-2,45 m	S.P.T	752-17	15,93	1,82	2,10	99,12	95,12	79,83	45,41	36,86	25,19	11,67																				Arena limosa SM
S-1	3,50 m	T.R																					0,30										
S-1	4,00 m	T.R																		0,21	27,00												
S-1	4,00-4,45 m	S.P.T	753-17	14,35	1,80	2,06	99,36	98,08	84,08	49,92	37,03	19,38	17,64																	7,15	8,52	155,86	Arena arcillosa SC
S-1	6,00-6,45 m	S.P.T	754-17	9,62	1,93	2,11	99,36	87,03	36,66	10,32	NP	NP	NP																				Arena mal graduada con limo SP SM
S-1	8,40-8,85 m	S.P.T	755-17	17,92	1,82	2,14	100,00	99,58	79,31	59,45	48,37	26,19	22,18																	6,55	7,85	193,28	Arcilla media plasticidad arenosa CL
S-1	10,50-10,95 m	S.P.T	756-17	10,12	1,91	2,10	99,66	95,73	60,91	34,46	28,34	14,55	13,79																				Arena arcillosa SC
S-1	12,30-12,75 m	S.P.T	757-17	14,76	1,82	2,08	100,00	98,20	71,52	43,83	36,44	16,14	20,30																				Arena arcillosa SC

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

HOJA RESUMEN ENSAYOS DE SONDEOS

SONDEO	COTAS	TIPO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	ENSAYOS DE ESTADO			ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN							ENSAYOS DE RESISTENCIA								OTROS						ENSAYOS QUÍMICOS				CLASIFICACIÓN
							GRANULOMETRÍA UNE 103 101				LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104								CORTE DIRECTO UNE 103 401		PERMEABILIDAD EN CÉLULA TRIAXIAL	P.HINCHAMIENTO UNE 103 601	COLAPSO NLT 254	H.LIBRE UNE 103 601	EDÓMETRO UNE 103 405	LAMBE UNE 103 600	CONTENISO EN YESOS NLT-115	ACIDEZ BAUMAN-GULLY	CARBONATOS UNE 103 200	SULFATOS SOLUBLE NLT 120	Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
				HUMEDAD UNE 103 300	DENSIDAD SECA UNE 103 301	DENSIDAD APARENTE UNE 103 301	5,00	2,00	0,40	0,08	LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE UNE 103 400 (kg/cm²)	TIPO	T COHESIÓN (Kg/cm2	T ANG.ROZ.INT (º)	e COHESIÓN (Kg/cm2	e ANG.ROZ.INT (º)	COHESIÓN (kg/cm²)	ANG.ROZ.INTER.(º)	K (cm/s)	(kg/cm²)	(%)	(%)			ml/kg		(%)	(mg/kg)	
S-2	1,50 m	T.R																		0,00	28,00											0,000
S-2	2,00-2,45 m	S.P.T	752-17	19,22	1,82	2,16	97,21	96,10	82,81	52,47	37,79	19,72	18,07																	6,30	7,88	149,70	Arcilla media plasticidad arenosa CL
S-2	4,00-4,45 m	S.P.T	753-17	17,53	1,78	2,09	99,88	99,06	84,12	63,42	32,53	17,67	14,86																				Arcilla media plasticidad arenosa CL
S-2	6,40-6,85 m	S.P.T	754-17	13,84	1,93	2,19	99,33	93,89	56,82	28,12	NP	NP	NP																				Arena arcillosa SC
S-2	8,00-8,45 m	S.P.T	755-17	12,14	1,91	2,14	99,46	95,24	67,72	32,07	28,47	15,87	12,60																	7,01	7,52	122,13	Arena arcillosa SC
S-2	10,00-10,45 m	S.P.T	756-17	11,28	1,91	2,12	98,18	92,25	61,09	33,91	35,21	20,84	14,37																				Arena arcillosa SC
S-2	12,00-12,45 m	S.P.T	757-17	14,30	1,82	2,08	99,60	95,10	63,02	43,07	32,57	12,84	19,73																				Arena arcillosa SC

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Parte 3. Conclusiones.

1.- Unidades geotécnicas 20

2.- Problemáticas geotécnicas 23
2.1. Sismicidad 23
2.2. Agresividad y durabilidad 24
2.1.1. Agresividad en suelos 24
2.1.2. Agresividad en aguas 25
2.1.3. Durabilidad 26
2.3. Expansividad 27

3.- Excavaciones y contenciones laterales 29
3.1. Excavabilidad 29
3.2. Taludes 30
3.2.1. Medidas de estabilización 31
3.2.2. Prevención desprendimientos de tierras 31
3.3. Pantalla continua 32
3.4. Estabilidad para anclajes 32
3.5. Muros 33
3.6. Coeficientes de empuje 35

4.- Consideraciones sobre la cimentación 37
4.1. Introducción 37
4.2. Cimentación superficial en terrenos cohesivos. Zapatas 37
4.2.1. Introducción 37
4.2.2. Carga admisible en terrenos granulares 37
4.2.3. Asientos en terrenos granulares 38
4.3. Carga admisible del terreno. Granular 39
4.3.1. Introducción 39
4.3.2. Carga admisible en terrenos granulares 39
4.3.3. Asientos en terrenos granulares 40
4.4. Conclusiones 40

5.- Otros parámetros geotécnicos 41
5.1. Módulo de balasto 41
5.1.1. Módulo de balasto vertical 41
5.1.2. Módulo de balasto horizontal 42
5.2. Coeficientes y grado de permeabilidad 42

6.- Recomendaciones generales 44
6.1. Cámara bufa 44
6.2. Solera 44

7.- Otras recomendaciones 46

8.- Bibliografía 47

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1. Unidades geotécnicas.

Las unidades estudiadas en el presente informe pertenecen al Terciario, Mioceno. Se trata de las facies detríticas de Madrid, constituidas por suelos del mismo origen geológico, y que poseen características geotécnicas similares. Están constituidas por arcosas feldespáticas provenientes de la destrucción de los relieves graníticos y metamórficos del Guadarrama. Su distribución espacial forma una orla detrítica al sur del Sistema Central sin solución de continuidad.

Estos materiales se pueden clasificar formalmente según su contenido en finos (% de material que pasa por el tamiz 0.08 UNE). En el siguiente cuadro se muestra la denominación en función del tanto por ciento en finos.

% que pasa por el tamiz 0.08 (T_{200})	DENOMINACIÓN
$T_{200} < 25$	Arena de miga
$25 < T_{200} < 40$	Arena tosquiza
$40 < T_{200} < 60$	Tosco arenoso
$T_{200} > 60$	Tosco

1.- RELLENO Y TERENO NATURAL REMOVILIZADO

Se trata de la unidad más superficial. Se caracteriza por presentar una resistencia a la penetración baja (N20 medio=10-20), no apto para cimentación. Arena arcillo-limosa de color pardo-marrón. Ésta unidad presenta mayor potencia en el sondeo 2 (2.00 m). Potencia media 1.10 m.

A continuación se muestra un cuadro donde se pueden ver los resultados de los ensayos realizados:

Ensayo		Valor medio obtenido
Corte directo	Cohesión c´(kg/cm²)	0.00
	Ángulo de rozamiento interno φ ´(º)	28

2.- TOSCO ARENOSO (T-1)

Tosco arenoso, aquel que presenta un porcentaje en finos entre el 40 y 60%. Se trata de un suelo de transición correspondiente a cambios laterales o verticales en la sedimentación en una fase en que aumentaron los aportes de finos respecto a los de las arenas de miga, sus propiedades son intermedias entre las de las arenas de miga y las de tosco.

Se trata de una arcilla de media plasticidad arenosa CL de color marrón-pardo. Presenta una potencia media de 5.80 m.

A continuación se muestra un cuadro donde se pueden ver los resultados de los ensayos realizados:

Ensayo		Valor medio obtenido
Humedad (%)		16.25
Densidad seca (gr/cm³)		1.81
Densidad aparente (gr/cm³)		2.11
Granulometría. % en finos		37.42
Límite Líquido		37.42
Índice de plasticidad.		16.18
Contenido en sulfatos (mg/kg)		149.70-155.86-193.28
Corte directo	Cohesión c´(kg/cm²)	0.21
	Ángulo de rozamiento interno φ ´(º)	27.00

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- ARENA DE MIGA (T-3)

Arena de miga, aquella que presenta un porcentaje en finos se encuentra inferior al 25%. Ésta unidad constituye un conjunto en el que se incluyen las Arcosas Superiores del Aragoniense superior, por tanto suponen la representación de las facies Madrid en la Unidad Tectosedimentaria Superior. Se trata de una unidad constituida predominantemente por masas arenosas de naturaleza cuarzo-feldespática o arcósica.

Se trata de una arena mal graduada con limo SP-SM de color marrón-pardo. Ésta unidad presenta una mayor potencia en el sondeo 1 (1.30 m). Presenta una potencia media de 0.95 m.

A continuación se muestra un cuadro donde se pueden ver los resultados de los ensayos realizados:

Ensayo	Valor medio obtenido
Humedad (%)	9.62
Densidad seca (gr/cm³)	1.93
Densidad aparente (gr/cm³)	2.11
Granulometría. % en finos	10.32
Límite Líquido	NP
Índice de plasticidad.	NP

4.- ARENA TOSQUIZA (T-2)

Arena tosquiza, aquella que presenta un porcentaje en finos entre el 25 y 40%. Se trata de un suelo de transición correspondiente a cambios laterales o verticales en la sedimentación en una fase en que aumentaron los aportes de finos respecto a los de las arenas de miga, sus propiedades son intermedias entre las de las arenas de miga y las de tosco.

Se trata de una arena arcillosa SC de color marrón-pardo. Presenta una potencia media de 2.80 m, siendo en el sondeo 2 donde aparece una mayor potencia (4.80 m).

A continuación se muestra un cuadro donde se pueden ver los resultados de los ensayos realizados:

Ensayo	Valor medio obtenido
Humedad (%)	11.27
Densidad seca (gr/cm³)	1.91
Densidad aparente (gr/cm³)	2.12
Granulometría. % en finos	32.91
Límite Líquido	30.09
Índice de plasticidad.	13.64
Contenido en sulfatos (mg/kg)	122.13

5.- TOSCO (T-2)

Tosco, aquel que presenta un porcentaje en finos superior al 60 %. Bajo esta terminología de tosco se agrupa a un conjunto de materiales formado por sedimentos de color ocre o marrón con predominio arcilloso. Bajo una perspectiva geológica, esta unidad engloba el amplio conjunto de las Arcosas Inferiores, abarcando el registro cronoestratigráfico del Aragoniense Inferior y medio que corresponde a la representación de la litofacies Madrid en las Unidades Tectosedimentarias Inferior y Medias.

Se trata de una arcilla de media plasticidad arenosa CL de color marrón-pardo. Esta unidad sólo aparece en el sondeo 2. Presenta una potencia de 2.80 m.

A continuación se muestra un cuadro donde se pueden ver los resultados de los ensayos realizados:

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ensayo	Valor medio obtenido
Humedad (%)	11.27
Densidad seca (gr/cm³)	1.91
Densidad aparente (gr/cm³)	2.12
Granulometría. % en finos	32.91
Límite Líquido	30.09
Índice de plasticidad.	13.64

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

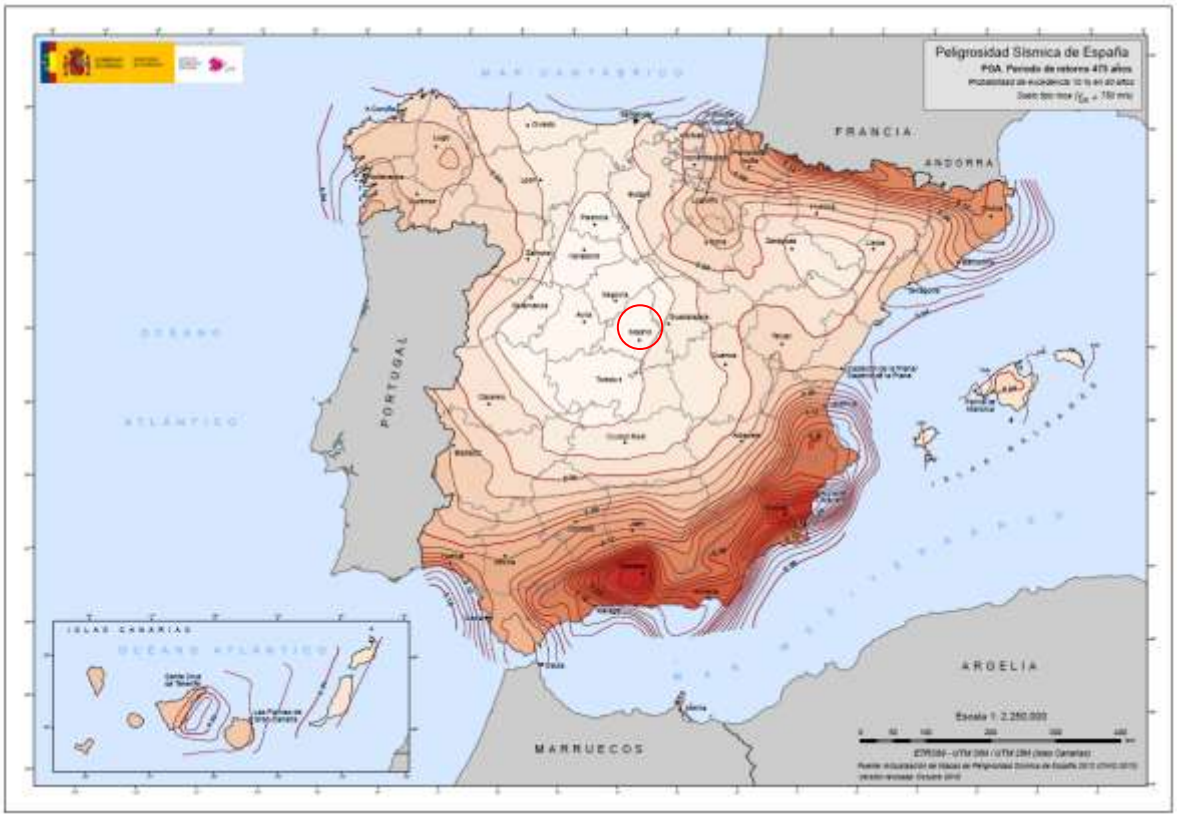
2. Problemáticas geotécnicas.

2.1. Sismicidad.

La norma *NCSE-02 DE 27 DE SEPTIEMBRE DE 2002 (B.O.E núm 224:11/10/2002)* proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma o rehabilitación y conservación de obras a las que es aplicable la citada norma.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica para cada punto del territorio y viene expresada en relación al valor de la gravedad de la aceleración sísmica básica, a_b, valor característico de aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.

El mapa suministra también el valor de coeficiente K, o contribución, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.



A efectos de la citada Norma las construcciones se clasifican en:

1.- De moderada importancia.

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos.

2.- De normal importancia.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trata de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3.- De especial importancia.

Aquella cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

El Anejo nº 1 otorga al municipio de **MADRID** los siguientes parámetros de peligrosidad sísmica:

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Aceleración básica ab/g < 0.04 g (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años. Siendo g aceleración de la gravedad.

- Coeficiente de distribución K = 1.0 (que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipo de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto).

No es obligatoria la aplicación de esta norma en las construcciones de moderada importancia y en aquellas en que la aceleración sísmica básica ab, sea inferior a 0.04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

2.2. Agresividad y durabilidad.

EHE 08. Artículo 8, apartado 8.2. Bases de cálculo adicionales orientadas a la durabilidad.8.2.3. Clases específicas de exposición ambiental en relación otros procesos de degradación distintos de la corrosión.

En este apartado se cuantifica la agresividad del terreno y del agua que contenga para su clasificación. La acidez Baumann-Gully y el contenido en sulfatos detectados en muestras de suelos y rocas, así como determinados componentes químicos presentes en el agua freática permiten clasificar la agresividad química del terreno frente al hormigón, tal y como se indica en la siguiente tabla de *CTE-DB-SE-C*, según la EHE.

Tabla D.22 Clasificación de la agresividad química de suelos, rocas y aguas (EHE Tabla 8.2.3.b)

Tipo de medio agresivo	Parámetros	Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte
AGUA	PH	6.5-5.5	5.5-4.5	< 4.5
	CO2 agresivo (mg CO2/l)	15-40	40-100	> 100
	Ión amonio (mg NH_4/l)	15-30	30-60	> 60
	Ión magnesio (mgMg^{2-}/l)	300-1000	1000-3000	> 3000
	Ión sulfato (mgSO_4^{2-}/l)	200-600	600-3000	> 3000
	Residuo seco a 110 ºC (mg/l)	75-150	50-75	< 50
SUELO	Grado de acidez Baumann-Gully	> 20	No se dan en la práctica	No se dan en la práctica
	Ión sulfato (mgSO_4^{2-}/kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	>12000

La EHE establece el empleo de cementos que posean resistencia adicional a los sulfatos, según la norma UNE 80303:96, para una exposición de tipo Q, es decir, siempre que el contenido en sulfatos del terreno sea igual o mayor a 3000 mg/kg y de 600 mg/kg en el agua freática.

2.2.1. Agresividad suelos

Se han realizado ensayos para la determinación de la agresividad del suelo dando como resultado:

MUESTRA	CONTENIDO EN SULFATOS (mg/kg)	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY	UNIDADES	GRADO DE AGRESIVIDAD
S-1 4.00-4.45 m	155.86	7.15	TOSCO ARENOSO	NO AGRESIVA
S-1 8.40-8.85 m	193.28	6.55	TOSCO	NO AGRESIVA
S-2 2.00-2.45 m	149.70	6.30	RELLENO	NO AGRESIVA
S-2 8.00-8.45 m	122.13	7.01	TOSCO	NO AGRESIVA

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Las unidades ensayadas no presentan agresividad al hormigón.

Además se han realizado ensayos para la determinación del contenido en carbonatos de los suelos:

MUESTRA	CONTENIDO EN CARBONTATOS (%)
S-1 4.00-4.45 m	8.52
S-1 8.40-8.85 m	7.85
S-2 2.00-2.45 m	7.88
S-2 8.00-8.45 m	7.52

2.2.2. Agresividad en aguas

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que durante la ejecución de los ensayos se acota el nivel freático.

Se instala tubería piezométrica para hacer un seguimiento posterior de ese nivel de agua, si fuera necesario.

En el momento de la realización de los reconocimientos de campo (sondeos) **se detectaron los siguientes niveles de agua.**

SONDEO	PROFUNDIDAD DESDE BOCA DE SONDEO (m)	FECHA
S-1 (entubado)	6.50	17-4-2017
S-2 (entubado)	6.50	17-4-2017

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

Se ha realizado un análisis de agua dando como resultado:

Parámetros	Muestra: **S-1 6.50 m**	Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte
PH	**7.0**	6.5-5.5	5.5-4.5	< 4.5
CO_2agresivo (mg CO_2/l)	**N.C.**	15-40	40-100	>100
Ión amonio (mg NH_4/l)	**19.52**	15-30	30-60	>60
Ión magnesio (mgMg^{2-}/l)	**21.52**	300-1000	1000-3000	>3000
Ión sulfato (mgSO_4^{2-}/l)	***187.52***	200-600	600-3000	>3000
Residuo seco a 110 ºC (mg/l)	**190.55**	75-150	50-75	<50

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

En el punto 37.3.5 de la *EHE. RESITENCIA DEL HORMIGÓN FRENTE AL ATAQUE POR SULFATOS, se indica que: en el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la vigente instrucción para la recepción de cementos,* ***siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg,*** *en el caso de suelos (excepto cuando se trate de agua de mar o el contenido en cloruros sea superior a 5000 mg/l, en que será de aplicación lo indicado en el 37.3.6.*

2.2.3. Durabilidad.

EHE 08. Artículo 8, apartado 8.2. Bases de cálculo adicionales orientadas a la durabilidad.

Antes de comenzar el proyecto se deberá identificar el tipo de ambiente que defina la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural.

Para conseguir una durabilidad adecuada, se deberá establecer en el proyecto, y en función del tipo de ambiente, una estrategia acorde con los criterios expuestos en el Capítulo VII. Durabilidad

Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras (EH 08 Tabla 8.2.2)			
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso
No agresiva		I	Ninguno
Normal	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros
	Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros
Marina	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros
	Sumergida	IIIb	Corrosión por cloruros
	En zonas de mareas	IIIc	Corrosión por cloruros
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros

Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión (EHE 08 Tabla 8.2.3.a)			
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso
Química agresiva	Débil	Qa	Ataque químico
	Media	Qb	
Con heladas	Fuerte	Qc	
	Sin sales fundentes	H	Ataque hielo-deshielo
	Con sales fundentes	F	Ataque sales fundentes
Erosión		E	Abrasión/Cavitación

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
CLASE	SUBCLASE	DESIGNACIÓN	TIPO DE PROCESO		
No agresiva		I	Ninguno	_ Interiores de edificios no sometidos a condensaciones. _ Elemento de hormigón en masa	_ Interiores de edificios protegidos de la intemperie
Normal	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	_ Interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones. _ Exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm _ Elementos enterrados o sumergidos	_ Sótanos no ventilados. _ Cimentaciones _ Tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm _ Elementos de hormigón en cubiertas de edificios.
	Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	_ Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.	_ Construcciones exteriores protegidas de la lluvia _Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
Marina	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	_ Elementos de estructuras marinas por encima del nivel de pleamar. _Elemento exterior de estructura situada en las proximidades de la línea de costa (a menos de 5 km)	_ Edificaciones en las proximidades de la costa. _ Puentes en las proximidades de la costa. _ Zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral _ Instalaciones portuarias
	Sumergida	IIIb	Corrosión por cloruros	_ Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	_ Zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras de defensa litoral _Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	En zona de mareas	IIIc	Corrosión por cloruros	_Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas	_ Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. _ Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	_ Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados en ambiente marino. _Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas	_ Piscinas _ Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve _ Estaciones de tratamiento de agua

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3. Expansividad

La expansividad es un fenómeno que se produce por la configuración estructural de algunos tipos de arcillas, de modo que no se producirán en terrenos predominantemente granulares tales como suelos arenosos, limosos, etc.

Se puede caracterizar el grado de expansividad de un suelo mediante tres criterios:

1.- Criterios empíricos, indirectos o cualitativos: utilizan correlaciones habituales entre parámetros granulométricos, límites de Atterberg, parámetros climáticos, etc. La expansividad se clasifica en "baja", "media", "alta" y "muy alta".

2.- Criterios semidirectos o semicuantitativos: se basan en la aportación de un dato o índice obtenido en laboratorio.

3.- Criterios semidirectos o semicuantitativos: de estos datos se obtienen parámetros como la presión de hinchamiento. El ensayo de "presión de hinchamiento" es el más conocido de inundación bajo carga superficial de suelo, sería la "capa activa", la humedad del suelo y, en consecuencia, su hinchamiento varía cuanto más cerca está de superficie topográfica. Esta zona activa depende de la climatología local y del grado de facilidad de un suelo para mojarse o secarse. Los apoyos bajo la capa activa no sufrirán movimiento.

Como valores de comparación se recogen los siguientes parámetros según *R. Ortiz, 1975*:

Expansividad	Límites de retracción	IP	WL	% = 200	% <0,001mm	Actividad IP/ = 2 (Skemptonmod,)
Baja	> 15	<18	<30	<30	<15	<0,5
Media	15-28	15-28	30-40	30-60	13-23	0,5-0,7
Alta	25-40	25-40	40-60	60-95	20-30	0,7-1
Muy alta	> 35	>35	>60	>95	>30	> 1,0

Expansividad	Potencial hinchamiento (%)	Índice Lambe (kg/cm²)	Presión de hinchamiento (kg/cm²), probable	% Hinchamiento probable
Baja	0-1,5	<0,8	<0,3	<1,0
Media	1,5-5	0,8-1,5	0,3-1,2	1-5
Alta	5-25	1,5-2,3	1,2-3	3-10
Muy alta	>25	>2,3	>3,0	>10

Se han realizado ensayos de presión de hinchamiento. El ensayo mide al expansividad de un suelo parcialmente saturado. Consiste en impedir el aumento de volumen de una muestra colocada en una célula inundada mediante la aplicación de incrementos verticales.

Cuando la muestra ya no varía su volumen se da por finalizado el ensayo. Así la presión vertical necesaria para mantener sin cambio de volumen una probeta confinada lateralmente cuando se inunda de agua.

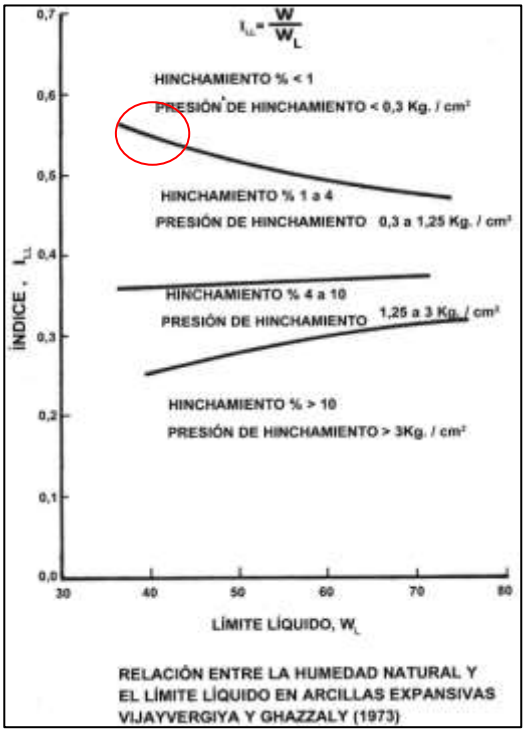
Posteriormente se descarga por escalones. Los resultados se expresan en un gráficos (las actas están en el apartado Ensayos de Laboratorio de los Anejos).

Los resultados obtenidos son:

SONDEO	COTA	Presión Hinchamiento (kg/cm²) según UNE 102 602-96	
S-1	3.50 m	0.2	TOSO ARENOSO

Los resultados obtenidos son coherentes con lo que proponen Vjayvergya y Ghazzaly (1973):

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



RELACIÓN ENTRE LA HUMEDAD NATURAL Y EL LÍMITE LÍQUIDO EN ARCILLAS EXPANSIVAS VIJAYVERGIYA Y GHAZZALY (1973)

Se tiene un grado de expansividad bajo.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Excavaciones y contenciones laterales.

3.1 Excavabilidad.

Para las excavaciones se podrán emplear medios convencionales como retroexcavadora, en zonas con mayor resistencia quizá sea necesario emplear martillo picador.

Se calcula el índice de excavabilidad según:

El índice de excavabilidad (IE) se define a partir de la expresión:

IE = (Is+Bs) W Js

Donde:
Is es la resistencia de la roca a carga puntual (PLT).
Bs es el índice de tamaño del bloque
W es el índice de alteración
Js es el índice de disposición estructural relativa.
En el siguiente cuadro se indican los parámetros que intervienen en la expresión.

Índice de excavabilidad según Hadjigeorgiou y Scoble (1990)

Clase	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Resistencia bajo carga puntual $I_{(50)}$	0,5	0,5-1,5	1,5-2,0	2,0-3,5	>3,5
Valoración (Is)	0	10	15	20	25
Tamaño de bloque	Muy pequeño	Pequeño	Medio	Grande	Muy grande
Jv (juntas/m³)	30	10-30	3-10	1-3	1
Valoración (Bs)	5	15	30	45	50
Alteración	Completa	Alta	Moderada	Ligera	Nula
Valoración (W)	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0
Disposición estructural relativa	Muy favorable	Favorable	Ligeramente favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
Valoración (JS)	0,5	0,7	1	1,3	1,5

Índice de excavabilidad (IE)	<20	20-30	30-45	45-55	<55
Facilidad de excavación	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil	Voladura

(Fuente: Ingeniería Geológica. Luis I. González de Vallejo)

Se puede considerar para las unidades presentes los siguientes índices de excavabilidad:

- Se estima un índice de excavabilidad de entre 20-30 fácil para las zonas terciarias.

Queda a juicio del técnico calculista la opción de excavación más adecuada al proyecto de obra en función de los datos del presente informe.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.2. Taludes

En este apartado se han calculado posibles taludes para la zona de actuación a unas profundidades de 1.50 m y de 4.00 m, se parte de la premisa que de forma general la actuación se ejecutará en terrenos que no afectan niveles freático.

Para el cálculo de las inclinaciones de taludes, se han usado los "*Ábacos de HOEK y BRAY (1977)", Manual de Ingeniería de Taludes, Instituto Tecnológico y GeoMinero de España.*

Proporcionan un límite inferior del factor de seguridad, obtenido, asumiendo que las tensiones normales en la superficie de deslizamiento se concentran en un único punto. Se considera además las siguientes simplificaciones:

- El material constitutivo del talud se considera homogéneo en toda la sección del mismo.

- El círculo de rotura se hace pasar siempre por el pie del talud.

- Se considera la existencia de una grieta de tracción que puede estar situada por encima o por debajo de la cresta del talud.

Para el cálculo de taludes se requieren una serie de parámetros obtenidos en la campaña de investigación, tanto en ensayos realizados en campo, como en laboratorio. Se detallan en la siguiente tabla.

UNIDAD	**RELLENO**	**TOSCO ARENOSO**
Parámetro	Valor	Valor
H altura del talud (m)	**1,50**	**4,00**
c´cohesión efectiva (t/m²)	0,00	2,10
ϕángulo de rozamiento interno efectivo (º)	28,00	27,00
ɣ peso específico (t/m²)	2,00	2,00
FS.Factor de seguridad	1,58	1,58

(La cohesión efectiva y el ángulo de rozamiento interno efectivo han sido obtenidos de los ensayos de corte directo drenado).
Para hallar las inclinaciones del talud HOECK Y BRAY (1977) se han de obtener los valores que se detallan:

UNIDAD	**RELLENO**	**TOSCO ARENOSO**
Parámetro	Valor	Valor
ÁBACO Nº	1,00	4,00
Paramento adimensional c´/ɣHtgϕ	0,00	0,52
tgϕ´/FS	0,32	0,32
c´/ɣHFS	0,00	0,17

Elegimos el ábaco nº 1, corresponde a terreno seco, dado que al realizar las investigaciones de campo (sondeos) no apareció nivel freático, a esa cota. Si bien, hay que tener en cuenta que los niveles de agua (tanto freáticos como colgados) no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas , aportes o extracciones artificiales, etc.

UNIDAD	**RELLENO**	**TOSCO ARENOSO**
H altura del talud (m)	**1,50**	**4,00**
TALUD (º)	20,00	75,00

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

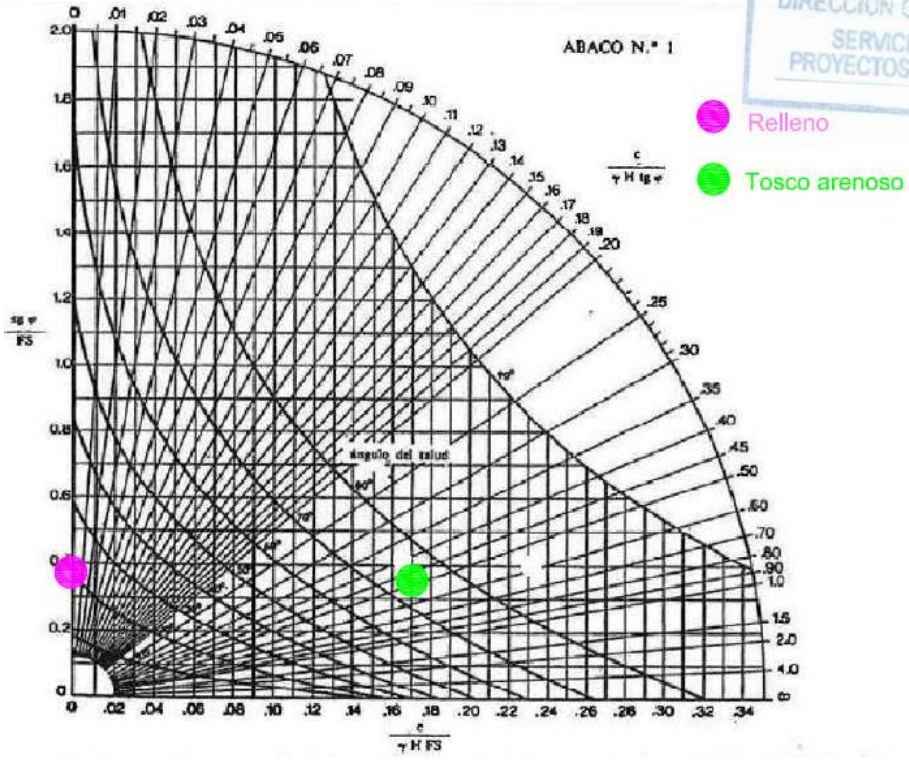


Fig. 7.81 a. Ábacos para rotura circular. Caso I (Hoek y Bray, 1977). Cort. de Ins. of MIn and Metal.

Los ábacos de Hoek y Bray penalizan la no cohesión de los materiales, por esa razón el ángulo del talud es bajo en las unidades granulares.

De manera general se recomienda:

- **Para excavaciones provisionales que prevean taludes a corto plazo con pendientes de 1H:3V. Es importante limitar al máximo el tiempo en que estas excavaciones estén abiertas para evitar caída de material.**
- **Para excavaciones definitivas, los taludes se recomienda que los taludes no tengan pendientes del orden de 1H:2V. Además se recomienda estabilizar los taludes para evitar su degradación (por ejemplo con hidrosiembra).**

Queda a juicio del técnico proyectista la realización de taludes más verticalizados si se ejecuta el vaciado mediante bataches alternos y dejando unas bermas en el perímetro de excavación. Siempre con medidas de entibación adecuadas, sobre todo en zonas en las que se detecten problemas de inestabilidad debido al carácter suelto del terreno, o bien por la aparición de flujos de agua.

3.2.1. Medidas de estabilización.

Se han calculado los taludes para factores de seguridad de 1.58, que se piensa no serán inferiores a los requeridos en proyecto por lo cual en principio no serían necesarias medidas correctoras o de estabilización, con los ángulos indicados los taludes son estables y no son de esperar deslizamientos.

3.2.2. Prevención desprendimiento de tierras.

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se pueden producir accidentes debido al desprendimiento de tierras, por lo que es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y las condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural**.**

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

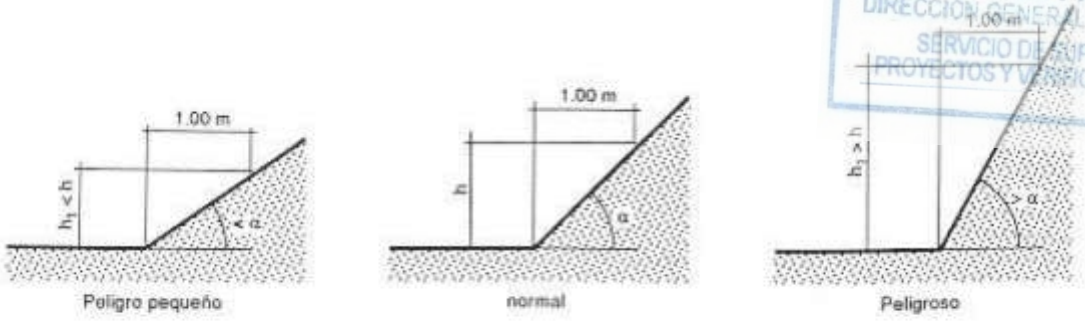


Fig. 1: Talud natural de α^o

Queda a juicio del proyectista o de la dirección de obra las soluciones de contención de tierras.

3.3. Pantalla continua.

Para una posible contención de tierras por una pantalla continua, se realizan las siguientes recomendaciones.

Según el *Capítulo 6, apartado 6.1.1.Pantallas de 6.2.3.y 6.2.4.de CTE-DB-SE-C*, las pantallas continuas son elementos de contención de tierras que se emplean para realizar excavaciones verticales en aquellos casos en los que el terreno, edificios o estructuras cimentadas adyacentes a la excavación, no serían estables sin sujeción o bien donde es necesario eliminar o reducir las filtraciones de agua a través de los taludes o asegurar la estabilidad frente a fenómenos de sifonamiento.

Las pantallas continuas son elementos verticales de hormigón armado de sección rectangular y espesor variables, constituidos por paneles discontinuos, con continuidad funcional a lo largo de su trazado, que deben ser realizadas previamente a las excavaciones correspondiente, capaces de absorber cargas axiales, empujes horizontales y momento flectores.

Es una estructura que trabaja con una doble función, resiste los empujes del terreno y reduce o elimina la entrada de agua en el interior de la excavación.

El proceso constructivo se puede dividir, de forma resumida, en las siguientes fases:

1.- Construcción del murete guía, así se garantiza la correcta alineación de la pantalla continua. Sirven como guía a la máquina de excavación y como estabilización de las paredes en la parte superior de la zanja.

La excavación se lleva a cabo con una maquinaria especial, en función del tipo y características del terreno sería una cuchara bivalva en terrenos blandos, o la utilización de útiles de percusión o rotopercusión en terrenos rocosos compactos.

2.- Excavación de la zanja por bataches.

3.- Colocación de la armadura, colocación de las juntas o encofrados laterales, hormigonado, construcción de la viga de coronación y excavación del recinto.

Queda a juicio del técnico proyectista la solución de contención del terreno.

3.4. Estabilidad para anclajes.

A continuación se realiza la evaluación de la estabilidad para anclajes, según la *Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera*, elaborada por la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras.

Para realizar la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo, se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm}. Se debe comprobar que:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi * D_N * L_b} \leq a_{adm}$$

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Donde:
PNd= carga nominal mayorada de cada anclaje.
DN = diámetro nominal del bulbo.
Lb = longitud de cálculo del bulbo.
La adherencia admisible del bulbo se puede calcular utilizando correlaciones empíricas, en cuyo caso:
Siendo:
alim= adherencia límite obtenida aplicando métodos empíricos.
F3 = coeficiente en función del tipo de anclaje. Para anclajes permanentes es 1,65 y para provisionales es 1.45.

$$a_{adm} = \frac{a_{\lim}}{F_3}$$

En el siguiente ábaco se relacionan los parámetros más representativos de cada tipo de terreno con la adherencia límite de los mismos.

Cada ábaco incluye tres curvas, correspondientes a los tres tipos de anclajes considerados según la forma de inyectar el bulbo: inyección única global IU, inyección repetitiva IR o inyección repetitiva y selectiva IRS.

Cálculos realizados a partir de la media de los ensayos de compresión simple de las unidades afectadas para las unidades cohesivas y a partir del N (medio) para las unidades granulares.

Cálculos realizados a partir de la media de los ensayos de compresión simple de las unidades afectadas para las unidades cohesivas y a partir del N para las unidades granulares.

UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN	a_{lim} (MPa)	F_3 ANCLAJES PROVISIONALES	a_{adm} (MPa) PROVISIONAL	F_3 ANCLAJES PERMANENTES	a_{adm} (MPa) PERMANENTE
TOSCO ARENOSO	IU	0,391	1,45	0,269	1,65	0,237
	IR	0,500		0,345		0,303
	IRS	0,667		0,460		0,404

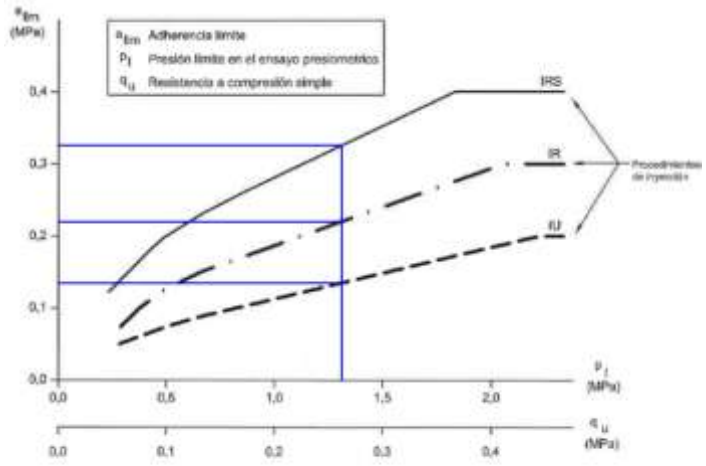


FIGURA 3.3. ADHERENCIA LÍMITE EN ARCILLAS Y LIMOS

3.5. Muros

Para la posible ejecución de muros se recomiendan los tipos dados en el apartado *6.4.2.CTE-DB-SE-C*

Los muros se definen como elementos de contención destinados a establecer y mantener una diferencia de niveles en el terreno con una pendiente de transición superior a lo que permitiría la resistencia del mismo, transmitiendo a su base y resistiendo con deformaciones admisibles los correspondientes empujes laterales. En el caso de muros de sótano, éstos se utilizan para independizar una construcción enterrada del terreno circundante.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

En edificación, los muros de contención suelen ser construcciones quebradas o cerradas en planta, a las que acometen otros elementos tanto de la edificación como de la urbanización.

No están cubiertos por este DB los muros de simple protección o revestimiento, los muros de cerramiento exentos por ambas caras, los muros de contención de agua o fluidos en depósitos no enterrados, etc.

Tampoco es aplicable este DB a los paramentos creados por aumento artificial de la resistencia del terreno, los muros-criba, los muros de suelo reforzado y todos aquellos que, aun siendo soluciones adecuadas para diversos casos, por su carácter especial requieran métodos particulares de diseño, cálculo y ejecución.

Por los materiales empleados, los muros generalmente son de hormigón en masa o armado, mampostería o fábrica.

Por su concepto estructural se distinguen, entre otros, los muros de gravedad, de gravedad aligerados, de contrafuertes, en L o en ménsula, de sótano y los realizados por bataches a medida que se ejecuta la excavación.

Los muros de gravedad son elementos de contención cuyas dimensiones son suficientemente grandes como para equilibrar los empujes únicamente por su peso, sin que se produzcan tracciones en la fábrica u hormigón o siendo éstas despreciables. Estos muros en general no precisan armadura y son los más resistentes a los agentes destructivos. Sus formas son muy variadas, y para el enlace de las partes construidas sucesivamente suelen dejarse retallos o llaves.

En el caso de muros de gravedad aligerados, al reducirse el espesor del alzado del muro, las pequeñas tracciones correspondientes se absorben con una ligera armadura. El pie ha de sobresalir en ménsula para mantener el ancho de base necesario, por lo que es necesario también la colocación de armadura en la base de la zapata. En algunos casos, el muro se aligera recortando su trasdós en la zona donde las presiones transmitidas al terreno son menores.

En el caso de disponer una o varias placas en ménsula en el trasdós del muro, al aliviar los empujes por efecto "sombra", permite una menor sección de muro.

En los muros en L o en ménsula, la base del muro está constituida por una losa o zapata sobre la que se levanta el alzado, que suele ser de espesor reducido, absorbiéndose las flexiones de la ménsula mediante armadura sencilla o doble. Para mejorar la resistencia al deslizamiento, estos muros pueden llevar zarpas centrales o en el talón posterior y si los esfuerzos son importantes el empotramiento en la zapata podrá reforzarse mediante cartabones.

Los muros de contrafuertes son una variante de los anteriores en los que el ancho del muro se refuerza a determinados intervalos para reducir las flexiones del muro y conseguir además una orientación más favorable de los empujes. Las placas frontales pueden ser planas o abovedadas, de directriz circular preferentemente. Si es necesario, pueden llevar zarpas en el talón de la placa de base.

Los muros realizados por bataches, a medida que se ejecuta la excavación generalmente están constituidos por placas, de hormigón armado, de unos 3 x 3 m, y espesor, entre 40 y 80 mm, hormigonadas contra el terreno, cada una de las cuales se ancla al terreno una vez endurecido el hormigón. Los bataches se ejecutan a medida que se efectúa la excavación, sin iniciar la apertura de un batache en tanto que la placa superior no se encuentre anclada y se solaparán para dar continuidad a las armaduras, tanto en sentido horizontal como en sentido vertical, formando módulos en general con al menos 3 anclajes. Salvo justificación en contra, este procedimiento se utilizará únicamente en excavaciones sobre el nivel freático. Estos muros no se empotran en el terreno por debajo del nivel de excavación por lo que su estabilidad se logrará exclusivamente por medio de los anclajes.

Los muros de sótano generalmente tienen forma de cajones cerrados y están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. A los efectos de su dimensionado o comprobación como elementos estructurales, las reglas de este DB deben complementarse con las de las demás funciones que poseen. En este tipo de muros los efectos derivados de la contención pueden ser secundarios, sobre todo en edificios de varias plantas.

Dado que existen numerosos tipos y variantes de construcción de muros, puede utilizarse cualquier otro tipo de muro, de acuerdo con las solicitaciones, condicionantes exteriores, de funcionalidad o estéticas en cada caso, siempre que cumpla las condiciones indicadas en el DB.

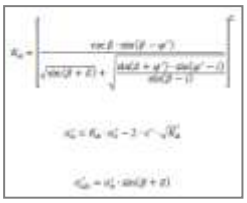
MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.6. Coeficientes de empuje

Para el cálculo de posibles muros y contenciones se adjuntan los coeficientes de empuje, calculados según las especificaciones de los *apartados 6.2.3. y 6.2.4. de CTE-DB-SE-C.* Para el cálculo de empujes se usan parámetros efectivos para calcular los empujes sobre elementos de contención. Se define el empuje de tierras como la acción que ejerce el terreno situado en el trasdós de un muro sobre este y su cimentación.

Existen tres tipos de empujes:

1. **Coeficiente de empuje activo:**
   Empuje sobre una estructura de contención cuando ésta experimenta un desplazamiento suficientemente amplio en la dirección el movimiento del terreno. Es decir, relaciona la presión vertical del terreno con la presión sobre una superficie dada.



Donde:
KA ≡ Coeficiente de empuje activo.
β ≡ Ángulo en radianes que forma el plano del trasdós con la horizontal (medido en sentido contrario a las agujas del reloj).
ϕ' ≡ Ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno del trasdós (radianes).
δ ≡ Ángulo de rozamiento entre el terreno del trasdós y el muro (radianes).
i ≡ Ángulo en radianes que forma el plano de la superficie del terreno del trasdós con la horizontal (medido en sentido contrario a las agujas del reloj). Notar que por estabilidad este ángulo no puede ser superior al ángulo de rozamiento interno ϕ'.
c' ≡ Cohesión efectiva del terreno (kN/m2). Notar que este parámetro es muy variable con las condiciones de humedad y salvo estudio geotécnico que lo avale para terreno de trasdós, este valor debe ser cero, ya que afecta mucho a la seguridad del muro por reducir en gran medida el empuje.
σv' ≡ Presión efectiva vertical (kN/m2). En el caso de un terreno del trasdós homogéneo y sin nivel freático, es igual al producto del peso específico aparente del terreno por la profundidad.
σa' ≡ Presión principal efectiva sobre el plano del trasdós (kN/m2). El ángulo que forma dicha presión con la perpendicular al trasdós del muro es igual a δ, (ángulo de rozamiento muro-terreno).
σah' ≡ Presión efectiva horizontal sobre el plano del trasdós (kN/m2).

2. **Coeficiente de empuje en reposo:**
   Empuje que corresponde a la situación ideal de desplazamiento nulo de una estructura de contención. Es decir, relaciona la presión vertical del terreno con la presión horizontal sobre una superficie dada.

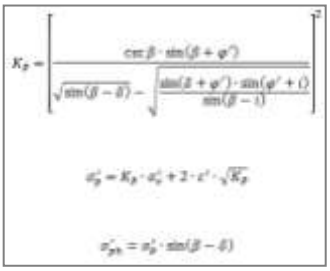
$$K_{Oh} = (1 - \sin\varphi') \cdot (1 - \sin i) \cdot \sqrt{R_{oc}}$$

$$\sigma'_{oh} = K_{Oh} \cdot \sigma'_v$$

Donde:
KOh ≡ Coeficiente de empuje en reposo horizont
ϕ' ≡ Ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno del trasdós (radianes).
Roc ≡ Razón de sobreconsolidación, que es igual a la relación entre la presión efectiva máxima que ha soportado el suelo a lo largo de su historia geológica y la presión efectiva actual. No es válido el modelo para valores muy altos, superiores a 25-30.
i ≡ Ángulo en radianes que forma el plano de la superficie del terreno del trasdós con la horizontal (medido en sentido contrario a las agujas del reloj). Notar que por estabilidad este ángulo no puede ser superior al ángulo de rozamiento interno ϕ'.
σv' ≡ Presión efectiva vertical (kN/m2). En el caso de un terreno del trasdós homogéneo y sin nivel freático, es igual al producto del peso específico aparente del terreno por la profundidad.
σoh' ≡ Presión efectiva horizontal sobre el plano del trasdós (kN/m2). El ángulo que forma la presión de empuje en reposo con la horizontal es igual a i, (ángulo de inclinación del terreno del trasdós).

3. **Coeficiente de empuje pasivo**
   Empuje sobre una estructura de contención cuando ésta experimenta un desplazamiento suficientemente amplio en dirección contraria al movimiento del terreno. Es decir, relaciona la presión vertical del terreno con la presión principal sobre una superficie dada.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



Donde:

KP ≡ Coeficiente de empuje pasivo.

β ≡ Ángulo en radianes que forma el plano del trasdós con la horizontal (medido en sentido contrario a las agujas del reloj).

ϕ' ≡ Ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno del trasdós (radianes).

δ ≡ Ángulo de rozamiento entre el terreno del trasdós y el muro (radianes).

i ≡ Ángulo en radianes que forma el plano de la superficie del terreno del trasdós con la horizontal (medido en sentido contrario a las agujas del reloj). Notar que por estabilidad este ángulo no puede ser superior al ángulo de rozamiento interno ϕ'.

c' ≡ Cohesión efectiva del terreno (kN/m2). Notar que este parámetro es muy variable con las condiciones de humedad y salvo estudio geotécnico que lo avale para terreno de trasdós, este valor debe ser cero, ya que afecta mucho a la seguridad del muro por aumentar en gran medida el empuje pasivo.

σv' ≡ Presión efectiva vertical (kN/m2). En el caso de un terreno del trasdós homogéneo y sin nivel freático, es igual al producto del peso específico aparente del terreno por la profundidad.

σp' ≡ Presión principal efectiva sobre el plano del trasdós (kN/m2). El ángulo que forma dicha presión con la perpendicular al trasdós del muro es igual a δ, (ángulo de rozamiento muro-terreno).

σph' ≡ Presión efectiva horizontal sobre el plano del trasdós (kN/m2).

A continuación se muestra un cuadro con los resultados de los ensayos de corte directo CD que se han utilizado para la realización de los cálculos. Los ensayos de corte directo realizado son ensayos consolidados y drenados, para obtener el ángulo de rozamiento interno efectivo y la cohesión efectiva. El CTE indica para el cálculo de empujes que se han de utilizar los parámetros efectivos (*CTE_DB_SE-C).*

UNIDADES	SONDEO	COTA DESDE LA BOCA DEL ENSAYO (m)	Cohesión efectiva (c´)		Ángulo de rozamiento interno efectivo (º´)	
RELLENO	S-2	1.5	0.00	kg/cm²	28	º
TOSCO ARENOSO	S-1	4.0	0.21	kg/cm²	27	º

Así, los coeficientes de empuje para cada unidad son:

COEFICIENTES DE EMPUJE	UNIDADES	
	RELLENO	**TOSCO ARENOSO**
Coeficiente de empuje activo Ka	0,36	0,38
Coeficiente de empuje pasivo Kp	2,77	2,66
Coeficiente de empuje en reposo Ko	0,53	0,55

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Consideraciones sobre la cimentación

4.1. Introducción

No se dispone de proyecto definitivo, se indica que está prevista la construcción de una escuela infantil de menos de cuatro plantas sobre una parcela de 3624 m², se estima una ocupación del 80 %.

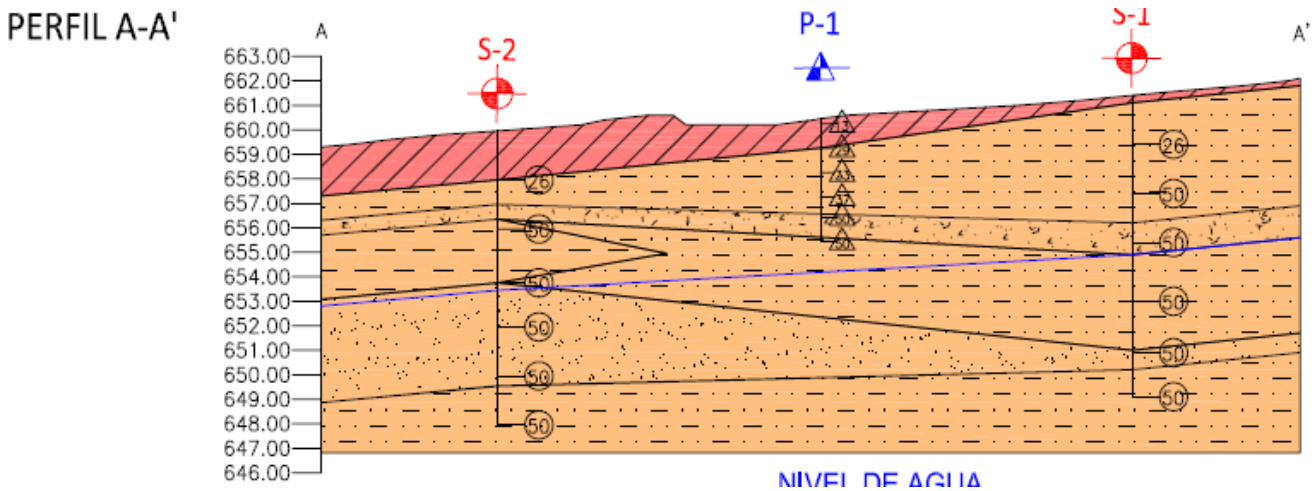
Se dan las tensiones admisibles y los asientos a distintas profundidades. En función de las profundidades aparecen terrenos cohesivos y granulares, por lo que se calcula con ambas metodologías.

La parcela objeto de estudio se encuentra limpia de vegetación.

Tomando como referencia la esquina inferior derecha de la parcela objeto de estudio, la misma presenta un desnivel descendente de aproximadamente 6.50 m hasta la esquina superior izquierda.

Por lo que, los ensayos no se han realizado a la misma cota, siendo éstas las que se muestran en el siguiente cuadro:

ENSAYO	S-1	S-2	P-1
COTA (m)	661.40	660.45	659.95



***Nota: el perfil geotécnico escalado se encuentra en el punto 6 de la parte 4. Anejos del presente estudio.**

4.2. Cimentación superficial en terrenos cohesivos. Zapatas

4.2.1. Introducción.

Se calcula la tensión admisible y los asientos obtenidos en las unidades más superficiales cohesivas. Aparece terreno meramente cohesivo de 2.00 a 4.00 m y a 12.00 m.

4.2.2. Carga admisible en terrenos cohesivos.

Según *R.O.M. 3.5.4.8. Cálculo analítico de la carga de hundimiento. 3.5.4.8.1. Fórmula polinómica y, según CTE. SE-C.4.3.2. Determinación de la presión de hundimiento mediante métodos analíticos. 4.3.2.1. Expresión analítica básica*.

Para la cimentación en terrenos cohesivos (porcentaje en finos mayor de 35 %) se considera una situación a corto plazo: después de concluir la aplicación de la carga, el terreno no ha disipado prácticamente nada de la presión intersticial que generó la aplicación de las cargas, es decir se comporta de manera rígida frente a cargas de variación casi instantáneas. La resistencia al corte del terreno es la misma que antes de aplicar las cargas.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La forma más habitual de cálculo de las situaciones a corto plazo consiste en suponer que el conjunto del terreno y el agua de saturación, se comporta como un material puramente cohesivo ($Ø_{cálculo}$=0) y con una cohesión igual a la resistencia al corte sin drenaje ($c_{cálculo}=s_u$). Esta última se evaluará para el momento correspondiente al inicio del proceso de carga.

Para la metodología en suelos cohesivos se precisa obtener la resistencia al corte sin drenaje que viene dada por la resistencia a la compresión simple. Dado que el ensayo de compresión simple no sería representativo, el contenido en gruesos de las muestras hace que se desmoronen, se emplea la tabla D.23 de CTE así se infieren en función del Nspt la resistencia al corte sin drenaje.

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT}, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos			
Tipo de suelo	N_{SPT}	Q_u (kN/m²)	E(MN/m²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0-80	<8
Suleos flojos o blandos	10-25	80-150	8-40
Suelos medios	25-50	150-300	40-100
Suelos compactos o duros	50-Rechazo	300-500	100-500
Rocas blandas	Rechazo	500-5.000	500-8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000-40.000	8.000-15.000
Rocas muy duras	Rechazo	>40.000	>15.000

La fórmula más frecuente para verificar la seguridad frente al hundimiento de las cimentaciones superficiales, y cuya aplicación se recomienda, es la conocida bajo el nombre de Brinch Hansen, aunque de ella existen distintas versiones que difieren en algunos detalles sobre el procedimiento de obtención de algunos parámetros, la componente vertical de la presión que produce el hundimiento es. :

$$qh= q_0 . N_q . f_q + c . N_c . f_c + 1/2 . \Upsilon . B^* . N_\Upsilon . f_\Upsilon$$

Siendo:qh, la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno$_0$ la sobrecarga debida al peso de tierras a la profundidad de la cimentación, en el entorno del cimiento.

C es la cohesión.

Υ es el peso específico del suelo.

N_q, N_c, N_Υ son los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y depende exclusivamente del valor del ángulo de rozamiento interno del terreno.

f_q, f_c, f_Υ son los factores de corrección.

A partir de este dato, se puede obtener el valor de carga admisible según la siguiente expresión: q_{ad}= qh/3

4.2.3. Asientos en terrenos cohesivos.

Se puede evaluar el orden de magnitud del asiento máximo absoluto previsible para la cimentación siguiendo el criterio de Whitman y Richard. Según este, el asiento vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$S= \frac{\left[\sigma ad \times \left(1-\upsilon^2\right)\times \sqrt{B\times L}\right]}{\left(\beta \times E\right)}$$

Siendo,

S, el asiento en cm

σ_{ad}, la tensión admisible (Kg/cm^2)

υ, el coeficiente de Poissson

B, el ancho de la zapata (cm)

L, el ancho de la zapata (cm)

β, el factor de tabulación función de L/B

E, el módulo de deformación (Kg/cm^2)

Así, se obtiene los siguientes asientos máximos absolutos.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Los asientos admisibles son los menores de 25 mm.

Aplicando la metodología se obtiene:

ENSAYO	PROFUNDIDAD DESDE LA COTA DE SONDEO (m)	N medido	RCS (kg/cm²)	ANCHO DE LA ZAPATA (m)	TENSIÓN ADMISIBLE (kg/cm²)	ASIENTOS (cm)
S-1	2,00	43	2,58	2,00	2,33	1,90
S-1	4,00	50	3,00	2,00	2,81	1,97
S-1	12,00	50	3,00	2,00	3,29	2,31
S-2	2,00	26	1,56	2,00	1,46	1,97
S-2	4,00	50	3,00	2,00	2,81	1,97
S-2	12,00	50	3,00	2,00	3,29	2,31
P-1	0,20	13	0,78	2,00	0,68	1,84
P-1	1,20	29	1,74	2,00	1,56	1,89
P-1	2,20	33	1,98	2,00	1,83	1,94
P-1	3,20	37	2,22	2,00	2,09	1,99
P-1	4,00	50	3,00	2,00	2,81	1,97
P-1	5,00	50	3,00	2,00	2,87	2,01
P-1	5,20	50	3,00	2,00	2,88	2,02

4.3. Carga admisible del terreno en terreno granulares.

4.3.1. Introducción

Se calcula para las unidades granulares la tensión admisible del terreno y los asientos. Aparece terreno meramente granular de 6.00 a 10.00 m.

4.3.2. Carga admisible del terreno

Según "*CTE-DB-SE-C, art 4.3.Presión admisible y de hundimiento.4.3.3. Método simplificado para la determinación de la presión vertical admisible de servicio en suelos granulares.*"

Para el cálculo de la tensión admisible en suelos granulares, se procederá al cálculo de su tensión admisible según la siguiente expresión:

$$q\,adm = 8\,Nspt\left(1+\frac{D}{3B}\right)\left(\frac{St}{25}\right)\left(\frac{B+0.3}{B}\right)^2$$

Siendo:

N_{SPT}, el valor del ensayo SPT

D, profundidad de apoyo de la cimentación

B, ancho de la zapata

St, asiento total admisible en mm= 20 mm

Para poder determinar la carga admisible del terreno, se procede a establecer la misma para cada una de las investigaciones llevadas a cabo en la parcela. Con este objetivo, se exponen los datos obtenidos a través de sondeos y ensayo de penetración dinámica. Los valores de golpeo de los ensayos de penetración dinámica deben corregirse para obtener el N30 del S.P.T. La equivalencia entre los valores de golpeo obtenidos en el ensayo de penetración tipo DPSH y los obtenidos en el ensayo de penetración estándar SPT es: NSPT≈NDPSH x (1,2 a 1,5). En este caso se ha tomado un valor NSPT≈NDPSH x 1,2 (según Oteo).

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.3.3. Asientos

A continuación realizamos una comprobación por asientos para las tensiones obtenidas.

Se puede evaluar el orden de magnitud del asiento máximo absoluto admisible para la cimentación siguiendo el criterio de Buland y Barbridge. Según la siguiente expresión:

$$S_i = f_s f_l q'_b B^{0.7} I_c$$

Siendo:

S_i, el asiento medio al final de la construcción en mm
q'_b, presión efectiva bruta aplicada en la base de la cimentación (KN/m^2)
B, el ancho de la zapata o losa (cm)
I_c, índice de compresibilidad, en función del valor medio de golpeo N_{spt} del ensayo SPT.
f_s , coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa, supuesta ésta rectangular.
f_l , factor de corrección que permite considerar la existencia de una capa rígida por debajo de la zapata a una profundidad dentro de la cual se produce el 75 % del asiento.

El asiento admisible es el inferior a 25 mm. Aplicando la metodología se obtiene:

ENSAYO	PROFUNDIDAD DESDE LA COTA DE SONDEO (m)	N medido	ANCHO DE LA ZAPATA (m)	TENSIÓN ADMISIBLE (kg/cm²)	ASIENTOS (mm)
S-1	6,00	50	2,00	6,88	15,57
S-1	8,00	50	2,00	6,88	16,08
S-1	10,00	50	2,00	6,88	16,60
S-2	6,00	50	2,00	6,88	15,57
S-2	8,00	50	2,00	6,88	16,08
S-2	10,00	50	2,00	6,88	16,60

4.4. Conclusiones.

Se dan las tensiones y los asientos para distintas profundidades siempre referidas a la boca de los ensayos en el momento de realizar los mismos.

En terrenos cohesivos se tiene a partir de 2.00 m 2.00 kg/cm² excepto en la zona del P-1 donde para alcanzar dicha profundidad hay que llegar a 3.20 m.

Cabe destacar que en terrenos granulares la tensión admisible del terreno es superior a 3.50 kg/cm² a las profundidades indicadas, pero se recomienda no superar los 3.50 kg/cm² para evitar posibles asientos derivados de las diferencias en los contenidos en finos de las unidades interdigitadas.

Queda a juicio del técnico proyectista la elección de la resistencia y de la profundidad en base al proyecto, la viabilidad y las recomendaciones del presente estudio.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5. Otros parámetros geotécnicos.

5.1. Módulos de balasto

5.1.1. Módulo de balasto vertical.

Es la razón entre la tensión aplicada sobre una superficie y el desplazamiento producido**.**

Se podrán los valores de coeficiente de balasto K_{30} según el CTE para las unidades estudiadas tal y como indica el siguiente cuadro.

UNIDAD	TIPO DE SUELO	K_{30} (Mn/m³)
RELLENOS	ARENA FLOJA	10-30
TOSCO ARENOSO	ARCILLA MEDIA	30-60
	ARCILLA DURA	60-200

El coeficiente de balasto se puede calcular a partir del K30 mediante las siguientes expresiones:

Krectangular = (2/3 Kcuadrada) (1 + b/(2l))

Donde Kcuadrada se determina en función del tipo de suelo y del ensayo de placa de carga de 30x30.

En lugar de suponer un medio homogéneo e isótropo con “E” y “V”, como el del semiespacio elástico de Boussinesq, se supone un modelo, llamado espacio de Winkler, en el que los asientos son proporcionales a la presión aplicada en cada punto.

El semiespacio de Winkler (1867) es un medio elástico sin rigidez transversal en el que los desplazamientos verticales (s) son proporcionales a la presión vertical efectiva, con un coeficiente de proporcionalidad K llamado coeficiente de balasto que tiene unidades de peso específico.

El modelo de Winkler permite estudiar, de una forma sencilla, la interacción entre el terreno y los elementos de cimentación. De este modo pueden obtenerse leyes de presiones en el contacto de la cimentación con el suelo y, finalmente, dimensionar adecuadamente los elementos estructurales.

El coeficiente de balasto puede estimarse a partir de tablas publicadas, las cuales consideran la naturaleza y otras propiedades del terreno de apoyo. También es posible ajustar su valor mediante ensayos in situ.

La principal dificultad de este modelo estriba en que el coeficiente de balasto no es un parámetro intrínseco del terreno ya que también depende de las dimensiones en planta de la cimentación. Por este motivo en las tablas aparece un coeficiente de balasto (K_{30}) para una placa de 30x30 cm (dimensiones habituales de una plaza de carga). Algunos autores han propuesto fórmulas para ajustar este coeficiente de balasto (K_{30}) a las dimensiones de la cimentación. Por ejemplo, para zapatas cuadradas de ancho b en terrenos granulares se puede estimar el coeficiente de balasto operativo, según Terzaghi (1955), mediante la siguiente expresión:

$$K = K_{30}\left(\frac{b + 0.30}{2b}\right)^2$$

Para terrenos cohesivos Terzaghi (1955) sugiere la siguiente relación:

$$K = K_{30}\left(\frac{0.30}{b}\right)$$

Si la cimentación es rectangular de dimensiones L y B, se transforma en una cuadrada equivalente mediante un coeficiente de forma:

$$\frac{2\alpha + 1}{3\alpha}$$

Siendo: $\alpha = L/B$

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

De esta manera, se obtiene un módulo de balasto de una zapata de 2.00X2.00 m de **0.75 Tn/m^3**

5.1.2. Módulo de balasto horizontal.

Respecto al coeficiente de balasto horizontal para el cálculo de pantalla, se recomiendan los valores según la siguiente tabla (Valores en KN/m³), obtenida de Proyecto de Construcción de Infraestructura de Metronorte MINTRA (2003-2007) por el catedrático Oteo. Efectivamente los valores que se indican en la tabla están referidos a terrenos de Madrid, pero son valores que se pueden extrapolar a otras litologías equivalente, arenas, arcillas…etc.

No son valores exclusivos de las facies Madrid, aunque se han definido en ellas, así la equivalencia es:

Tabla 4.3

Coeficiente de balasto horizontal para el cálculo de pantallas (K_H)

Litología	*Coeficiente de balasto horizontal (K_H)*		
	z ≤ 10	*10 < z < 30*	*z ≥ 30*
Relleno antrópico	20.000	---	---
Aluvial	50.000	50.000	---
Arena de miga	140.000	180.000	220.000
Arena tosquiza	150.000	200.000	250.000
Tosco arenoso	190.000	300.000	410.000
Tosco	230.000	360.000	490.000

Fuente: Proyecto de Construcción de la Infraestructura de Metronorte, MINTRA (2003 – 2007)

Litología	Coeficiente de balasto horizontal (KH)		
	z≤10	10<z<30	z≥30
Relleno antrópico	20.000	---	---
Aluvial	50.000	50.000	---
Arena gruesa	140.000	180.000	220.000
Arena arcillosa	150.000	200.000	250.000
Arcilla arenosa	190.000	300.000	410.000
Arcilla	230.000	360.000	490.000

5.2. Coeficientes y grado de permeabilidad

Se podrán tomar los siguientes coeficientes de permeabilidad según recomendaciones del Código Técnico de la Edificación:

- **Unidad de rellenos: Kz = 10^{-5} cm/s.**
- **Unidad de tosco arenoso: Kz = 10^{-7} cm/s.**

En el momento de la realización de los reconocimientos de campo (sondeo y ensayos de penetración dinámica DPSH) **NO** se detectaron niveles de agua.

SONDEO	PROFUNDIDAD DESDE BOCA DE SONDEO (m)	FECHA
S-1 (entubado)	6.50	17-4-2017
S-2 (entubado)	6.50	17-4-2017

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

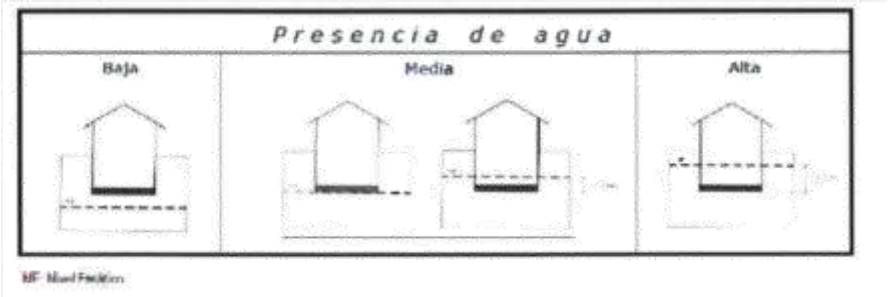
Según el D.B.HS-Salubridad, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno, frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la siguiente tabla, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno

	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO		
Presencia de agua	$Ks \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < Ks \geq 10^{-2}$ cm/s	$Ks \leq 10^{-5}$ cm/s
ALTA	5	5	4
MEDIA	3	2	2
BAJA	2	1	1

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros.

Según esta tabla, la presencia de agua se considera:

A) Baja: cuando la cara inferior del elemento constructivo que constituye el suelo se encuentra por encima del nivel freático.
B) Media: cuando la cara inferior del elemento constructivo que constituye el suelo se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.
C) Alta: cuando la cara inferior del elemento constructivo que constituye el suelo se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.



Se estima un **coeficiente de impermeabilidad de 1, bajo para muros**

El grado de impermeabilidad exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO	
Presencia de agua	$Ks \geq 10^{-5}$ cm/s	$Ks \leq 10^{-5}$ cm/s
ALTA	5	4
MEDIA	4	3
BAJA	2	1

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Por tanto para una cimentación directa, para los parámetros expuestos anteriormente de permeabilidad, **se estima un coeficiente de impermeabilidad de 1, bajo para suelos.**

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

6. Recomendaciones generales

6.1. Cámara bufa

Aunque no está previsto que el nivel de agua afecte a la cimentación, se puede considerar la realización de una cámara bufa, se presentan las siguientes recomendaciones.

La excavación se produce por debajo del nivel de agua. Hay que prever una impermeabilización suplementaria al propio hormigón, o un sistema de cámara bufa que recoja pequeñas filtraciones. Se denomina cámara bufa al conjunto de cámara de aire, canaleta inferior y hoja interior.

Se recomienda tener las siguientes consideraciones:

- Es importante que se efectúe la limpieza de los restos de mortero que se puedan caer al ejecutar la cámara bufa.

- Formación de una canaleta de hormigón o mortero y extendido de grava envuelta en geotextil para la recogida de agua entre la pantalla de pilotes y la solera.

- Impermeabilización de la parte inferior de la fábrica de ladrillo cerámico o bloque de hormigón, hasta la canaleta, con lámina impermeabilizante.

- El tubo drenante deberá conectarse a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, debiendo disponer de una cámara de bombeo con dos bombas de achique si la conexión a realizar está por encima de la red de drenaje.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1. DB-HS-1, y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

6.2. Solera

Las soleras de hormigón son elementos no estructurales destinados a proporcionar un firme horizontal que puede constituir el acabado definitivo o ser la base sobre la que se coloque otro pavimento o revestimiento de acabado.

Las características del suelo y el uso previsto sobre el mismo, elementos superficiales de parking o solado, con cargas repartidas, hacen aconsejable el uso de solera armada de hormigón. Por un lado la resistencia del terreno es suficiente para soportar este elemento con las cargas del uso y por otro, la solera favorecerá el mantenimiento del grado de humedad del terreno y reduciendo los efectos de expansividad de las arcillas. El diseño del elemento, grosor, armado y juntas de dilatación, dependerán del grado de deformación, uso y durabilidad que se prevea para el mismo.

El conjunto de la solera lo componen varias capas superpuestas, desde el apoyo con el terreno hasta la superficie de acabado. Se adjuntan a continuación, con carácter orientativo, características generales de las soleras.

Inicialmente se colocará una **lámina geotextil** de separación entre el terreno, que deberá estar previamente nivelado y compactado, y la posterior capa de encachado. La función de esta lámina es impedir que se pierdan los finos de la capa de encachado.

Posteriormente se podrá colocar la **subbase granular compactada** que generalmente será un encachado de piedra de un espesor de 20 cm y un tamaño del árido comprendido entre los 40 y 80 mm, siendo recomendable su utilización en aquellos casos en que se requiera un buen drenaje. Esta subbase también podrá consistir en una capa de zahorra natural o artificial en vez del encachado. La capa de zahorra ofrece mejores condiciones de nivelación pero peores de drenaje que el encachado.

La siguiente capa consiste en una **lámina de polietileno** que tiene como funciones el separar el hormigón del encachado, evitar pérdida de agua del hormigón durante su puesta en obra, y aislar el pavimento final de la humedad natural procedente del terreno.

Sobre la capa de polietileno se ejecutará la capa de **hormigón armado** cuyo espesor es variable y dependerá del uso del recinto y de las cargas que tenga que soportar. El hormigón deberá ser vibrado durante su vertido, debidamente regleado, pendientado

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

y deberá tener las suficientes juntas para evitar su posterior fisuración. Esta capa debe ir armada para que el elemento pueda soportar la tensión de tracción a que se verá sometida. Habitualmente esta armadura estará formada por mallas electrosoldadas con una cuantía geométrica comprendida entre el 0,007% y el 0,1%. La armadura se situará en el tercio superior y a unos 50 mm de la superficie, utilizando separadores fabricados para ello.

La solera puede quedar acabada tal cual, con la superficie de hormigón vista, puede tener un **pavimento** (ejemplo: un pavimento de terrazo) sobre ella, o puede tener un **acabado superficial** especifico. Estos acabados superficiales se suelen ejecutar añadiendo directamente al hormigón fresco agregados como el corindón o cuarzo, aportando una mejor apariencia visual e incrementando la resistencia y durabilidad de la superficie.

Queda a juicio del técnico proyectista la elección del proceso constructivo de las soleras presentes en la obra en función de las necesidades y viabilidad de la misma.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

7. Otras recomendaciones

Queda a juicio del técnico proyectista la solución de contención y cimentación a emplear en base a las recomendaciones dadas en el presente estudio y en función de las necesidades y la viabilidad del proyecto.

Los elementos de contención se concebirán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas tras dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado

Para evitar modificaciones en las condiciones de humedad que pudieran dar lugar a alteraciones en las características resistentes del terreno, se considera imprescindible realizar un vaciado y la ejecución de la cimentación en el menor tiempo posible, evitando prolongadas exposiciones a la intemperie de los taludes resultantes en las excavaciones.

Si el hormigonado no se efectúa de manera inmediata, se recomienda dejar sin excavar 15 cm o bien echar una capa de hormigón de limpieza con el fin de proteger la base de cimentación.

Ha de tenerse en cuenta a la hora de ejecutar los muros de contención no sólo las recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, además se recomienda valorar las condiciones del entorno, en particular los viales, servicios y edificaciones próximas que pudieran ver afectada su estabilidad.

Debe tenerse en cuenta que los ensayos realizados son reconocimientos puntuales del terreno, por lo que en la correlación entre los mismo existe un cierto grado de extrapolación, sólo válido si se confirma al ejecutar las excavaciones para efectuar la cimentación.

Se recomienda que los trabajos de excavación y cimentación sean supervisados por un técnico especialista en Ingeniería Geológica o Geotecnia que conozca las conclusiones y recomendaciones del presente informe.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

8. Bibliografía

- **Instituto Geológico y Minero. IGME**

http://www.igme.es/

- **Código Técnico de la Edificación**

http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-C.pdf

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.**

http://www.carreteros.org/normativa/pg3/pg3.htm

- **Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 0.5-0.5**

http://www.puertos.es/es-es/BibliotecaV2/ROM%200.5-05.pdf

- ***Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera*, elaborada por la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras**.

https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/13F15DA8-5568-4BF2-B380-31AA726F9F91/55894/0710300.pdf

- **Instrucción Hormigón Estructural. EHE.2008.**

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/MASORGANOS/CPH/instrucciones/EHE_es/

- **Proyecto de Construcción de Infraestructura de Metronorte MINTRA (2003-2007).**

- **Manual de Ingeniería de Taludes, Instituto Tecnológico y GeoMinero de España.**

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEJO 1. Situación de la parcela 49

ANEJO 2. Croquis de situación 50

ANEJO 3. Columnas de los sondeos y fotografías 51

ANEJO 4. Ensayos de penetración dinámica D.P.S.H 55

ANEJO 5. Ensayos laboratorio 57

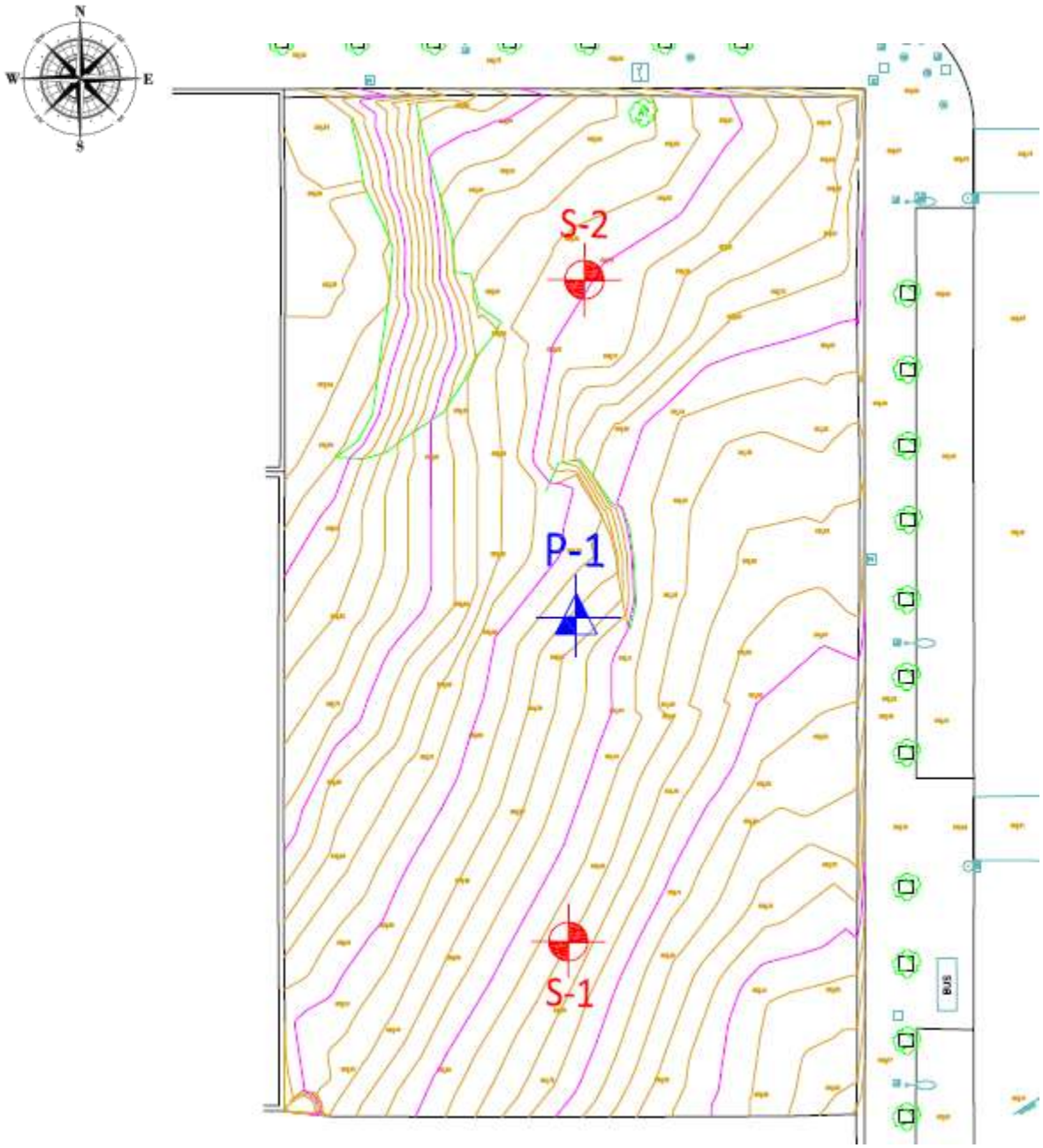
ANEJO 6. Perfiles geotécnicos 97

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEJO 1. Situación de la parcela.

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEJO 2. Croquis de situación.



MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEJO 3. Columnas de los sondeos y fotografías.

SONDEO S-1.

S-1. EMPLAZAMIENTO

S-1. 0.00-3.40 m

S-1. 3.40-7.20 m

S-1. 7.20-10.95 m

S-1. 1.95-12.75 m

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

EXPEDIENTE:	8379/17	COORDENADAS	X:	MAQUINARIA:TP-50	SONDEO S-1 Hoja 1 de 1
PETICIONARIO:	AYUNTAMIENTO DE MADRID		Y:	SONDISTA: PABLO ROZALÉN	
OBRA:	Avda. Secundino Zuazo nº 34. Madrid		Z:	FECHA: 17-4-2017	

PERFORACIÓN TIPO	PERFORACIÓN Ø	RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA TIPO	MUESTRA N	ENSAYOS DE ESTADO Humedad (%)	Densidad aparente (gr/cm³)	Densidad seca (gr/cm³)	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN GRANULOMETRÍA # 5	# 2	# 0,4	# 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	TRIAXIAL Ø (kg/cm²)	TRIAXIAL C (kg/cm²)	CORTE DIRECTO Ø´ (°)	CORTE DIRECTO C´ (kg/cm²)	ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD COLAPSO (%)	H.LIBRE (%)	P.HINCH. (kg/cm²)	LAMBE	EDÓMETRO (°)	ENSAYOS QUÍMICOS SULFATOS (mg/kg)	CARBONATOS (%)	BAUMAN GULLY (%)	CONT. YESOS (%)	OBSERVACIONES
BW	86			0		CUATERNARIO. 0.00–0.20 Relleno. Arena arcillo–limosa de color pardo marrón.																												
				1																																	
				2		TERCIARIO: 0.20–5.20 m. TOSCO ARENOSO Se trata de una arcilla arenosa de plasticidad media CL. Potencia 4.90 m.		2.00																												
							S.P.T	12–21–32	15.93	1.82	2.10	99.12	95.12	79.83	45.41	36.86	25.19	11.67																
				3				2.45																													
				4				4.00																					0.20								
							S.P.T	14–23–20	14.35	1.80	2.06	99.36	98.08	84.08	49.92	37.03	19.38	17.64				0.21	27.00							155.8	8.52	7.15		
								4.45																												
BW	86			5		TERCIARIO: 5.20–6.50 m. ARENA DE MIGA.Arena limosa mal graduada SP–SM, color marrón pardo. Potencia 1.30 m.																														
								6.00																													
				6			S.P.T	20–28–34	9.62	1.93	2.11	99.36	87.03	36.66	10.32	NP	NP	NP																
								6.45																													
				7		TERCIARIO: 6.50–10.40 m. TOSCO ARENOSO Se trata de una arcilla arenosa de plasticidad media CL. Potencia 3.90 m.																														
				8				8.40																													
							S.P.T	14–20–37	17.92	1.82	2.14	100	99.58	79.31	59.45	48.37	26.19	22.18																
				9				8.85																													
				10				10.50																													
BW	86			11		TERCIARIO: 10.40–11.20 m. ARENA TOSQUIZA Arena arcillo–limosa SC, color marrón–pardo. Presenta una potencia de 0.80 m.	S.P.T	21–33–44	10.12	1.91	2.10	99.66	95.73	60.91	34.46	28.34	14.55	13.79																				
								10.95																													
				12		TERCIARIO: 11.20–12.75 m. TOSCO ARENOSO Se trata de una arcilla arenosa de plasticidad media CL. Potencia 1.55 m.		12.30																												
							S.P.T	24–37–48	14.76	1.82	2.08	100	98.20	71.52	43.83	36.44	16.14	20.3																
				13				12.75																													
				14																																	
				15																																	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PERFORACIÓN	MUESTRAS	GOLPEO (N)
BW: Batería Widia BD: Batería Diamante S.: Sencilla D.: Doble	S Ensayo SPT MI Muestra inalterada a hinca TP Testigo parafinado TR Testigo de roca PT Puntaza diega	en SPT: Golpes/30 cm en MI: Golpes/15 cm R= Rechazo

NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES:

ESCALA (EN A-4): 1:85

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

SONDEO S-2.

S-2. EMPLAZAMIENTO

S-2. 0.00-3.60 m

S-2. 3.60-7.40 m

S-2. 7.40-11.20 m

S-2. 11.20-12.45 m

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

EXPEDIENTE:	8379/17	COORDENADAS	X:	MAQUINARIA:TP-50	SONDEO S-2 Hoja 1 de 1
PETICIONARIO:	AYUNTAMIENTO DE MADRID		Y:	SONDISTA: PABLO ROZALÉN	
OBRA:	Avda. Secundino Zuazo nº 34. Madrid		Z:	FECHA: 17-4-2017	

PERFORACIÓN TIPO	PERFORACIÓN Ø	RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA TIPO	MUESTRA N	ENSAYOS DE ESTADO Humedad (%)	Densidad aparente (gr/cm³)	Densidad seca (gr/cm³)	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN GRANULOMETRÍA # 5	# 2	# 0.4	# 0.08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²)	TRIAXIAL Ø (kg/cm²)	TRIAXIAL C (kg/cm²)	CORTE DIRECTO Ø´ (°)	CORTE DIRECTO C´ (kg/cm²)	ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD COLAPSO (%)	H.LIBRE (%)	P.HINCH. (kg/cm²)	LAMBE	EDÓMETRO (°)	ENSAYOS QUÍMICOS SULFATOS (mg/kg)	CARBONATOS (%)	BAUMAN GULLY (%)	CONT. YESOS (%)	OBSERVACIONES
				0																															
				1		CUATERNARIO. 0.00–0.20 Relleno. Arena arcillo–limosa de color pardo marrón.																												
																							0.00	28.00										
				2			2.00																												
BW	86					TERCIARIO: 2.00–3.00 m. TOSCO ARENOSO. Se trata de una arcilla arenosa de plasticidad media CL. Potencia 1.00 m.	S.P.T	7–10–16	19.22	1.82	2.16	97.21	96.10	82.81	52.47	37.79	19.72	18.07																	
				3			2.45																												
						TERCIARIO: 3.00–3.60 m. ARENA DE MIGA.Arena limosa mal graduada SP–SM, color marrón pardo. Potencia 0.60 m.																												
				4			4.00																												
						TOSCO: 3.60–6.40 m. TOSCO.Arcilla algo arenosa de plasticidad media. Potencia 4.80 m.	S.P.T	13–19–33	17.53	1.78	2.09	99.88	99.06	84.12	63.42	32.53	17.67	14.86																149.7	7.88	6.30		
BW	86			5			4.45																												
				6			6.40																												
							S.P.T	17–21–39	13.84	1.93	2.19	99.33	93.89	56.82	28.12	NP	NP	NP																
				7			6.85																												
						TERCIARIO: 6.40–11.20 m. ARENA TOSQUIZA Arena arcillo–limosa SC, color marrón–pardo. Presenta una potencia de 4.80 m.																												
				8			8.00																												
							S.P.T	14–23–40	12.14	1.91	2.14	99.46	95.24	67.72	32.02	28.47	15.87	12.60														122.1	7.52	7.01		
							8.45																												
				9																															
				10			10.00																												
							S.P.T	19–30–41	11.28	1.91	2.12	98.18	92.25	61.09	33.91	35.21	20.84	14.37																
							10.45																												
BW	86			11																															
						TERCIARIO: 11.20–12.45 m. TOSCO ARENOSO Se trata de una arcilla arenosa de plasticidad media CL. Potencia 1.25 m.																												
				12			12.00																												
							S.P.T	21–38–47	14.30	1.82	2.08	99.60	95.10	63.02	43.07	32.57	12.84	19.73																
							12.45																												
				13																															
				14																															
				15																															

PERFORACIÓN	MUESTRAS	GOLPEO (N)
BW: Batería Widia BD: Batería Diamante S.: Sencilla D.: Doble	S Ensayo SPT MI Muestra inalterada a hinca TP Testigo parafinado TR Testigo de roca PT Puntaza ciega	en SPT: Golpes/30 cm en MI: Golpes/15 cm R= Rechazo

NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES:

ESCALA (EN A-4): 1:85

AYUNTAMIENTO DE MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH. P-1

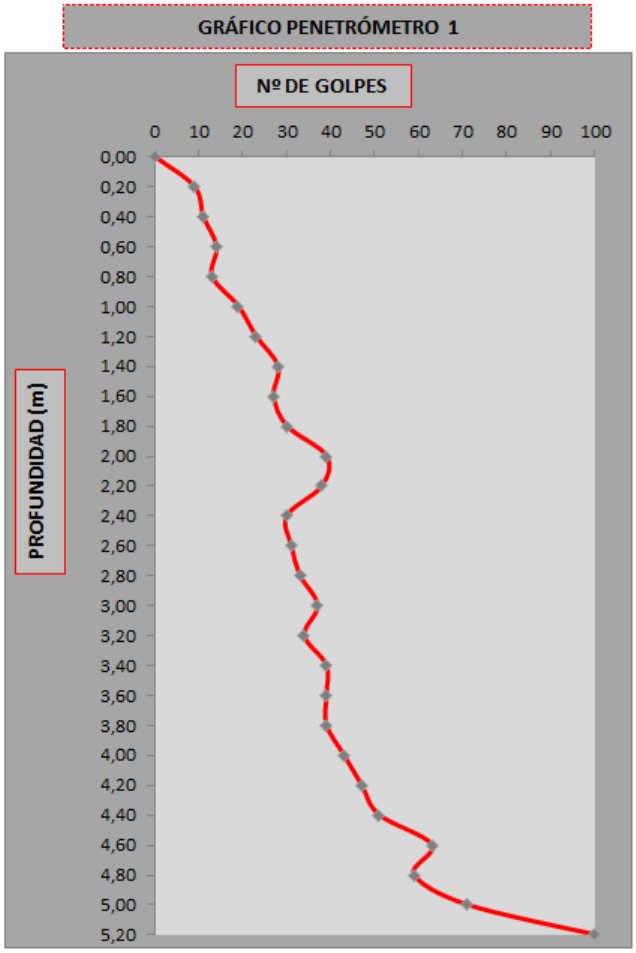
PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN DINÁMICA. DPSH UNE 103 801		
SITUACIÓN	PENETRÓMETRO	FECHA DE REALIZACIÓN
VER CROQUIS	**P-1**	17-4-2017

Datos	
MAQUINARIA	PENETRÓMETRO DPSH
MAZA	63.5 kg
ALTURA DE CAÍDA	75 cm
VARILLAJE	Macizo de 32 mm

EMPLAZAMIENTO

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PROFUNDIDAD (m)	Nº DE GOLPES
0,00	0
0,20	9
0,40	11
0,60	14
0,80	13
1,00	19
1,20	23
1,40	28
1,60	27
1,80	30
2,00	39
2,20	38
2,40	30
2,60	31
2,80	33
3,00	37
3,20	34
3,40	39
3,60	39
3,80	39
4,00	43
4,20	47
4,40	51
4,60	63
4,80	59
5,00	71
5,20	100



MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEJO 5. Ensayos de laboratorio.

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
752-17	S-1, SPT	2,00-2,45 m	MAYO 2017

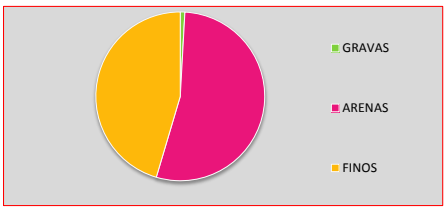
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

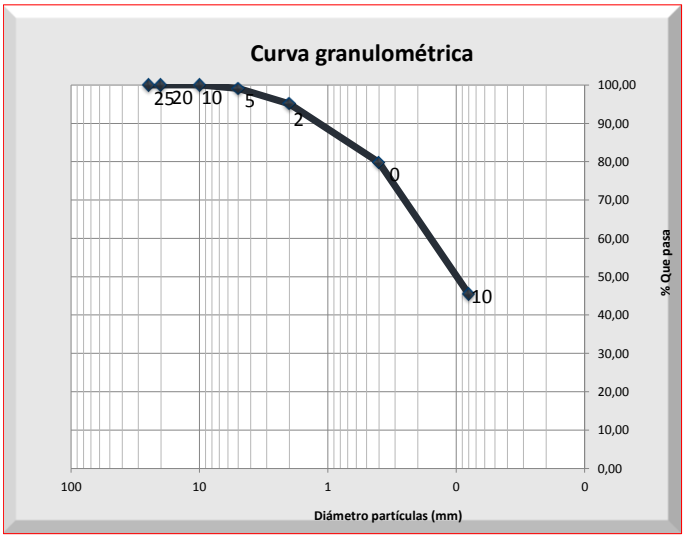
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,12	0,88
2	95,12	4,88
0,40	79,83	20,17
0,08	45,41	54,59

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 15,93

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,88
ARENAS	53,72
FINOS	45,41





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena limosa SM

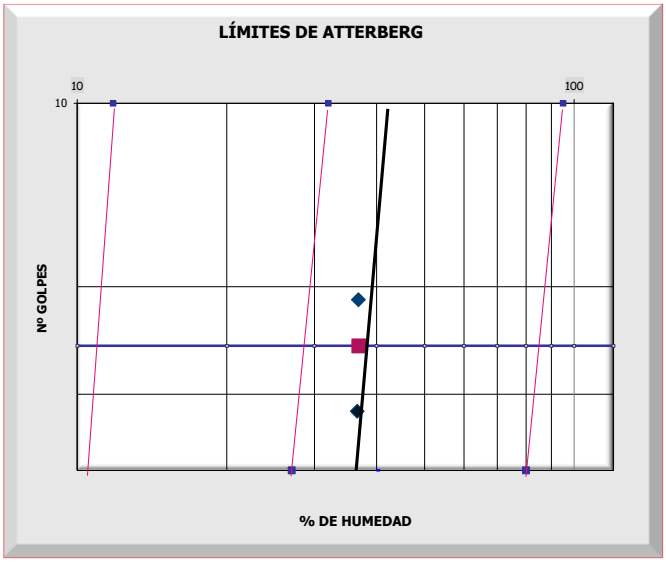
Arena limosa SM

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

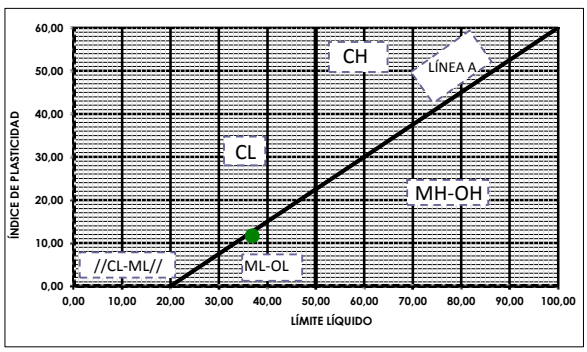
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
752-17	S-1, SPT	2,00-2,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	36,86
LÍMITE PLÁSTICO	25,19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11,67



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE Ggolpes	32	21
% HUMEDAD	36,59	36,79
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
25,19		

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
752-17	S-1, SPT	2,00-2,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	15,93

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,10
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,82

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS
AYUNTAMIENTO DE MADRID

EXPEDIENTE	OBRA	PEDIDO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid	
SONDEO	**MUESTRA**	**FECHA DE REALIZACIÓN**
S-1	3,50 m	MAYO 2017

ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO. UNE 103-602

Representación gráfica

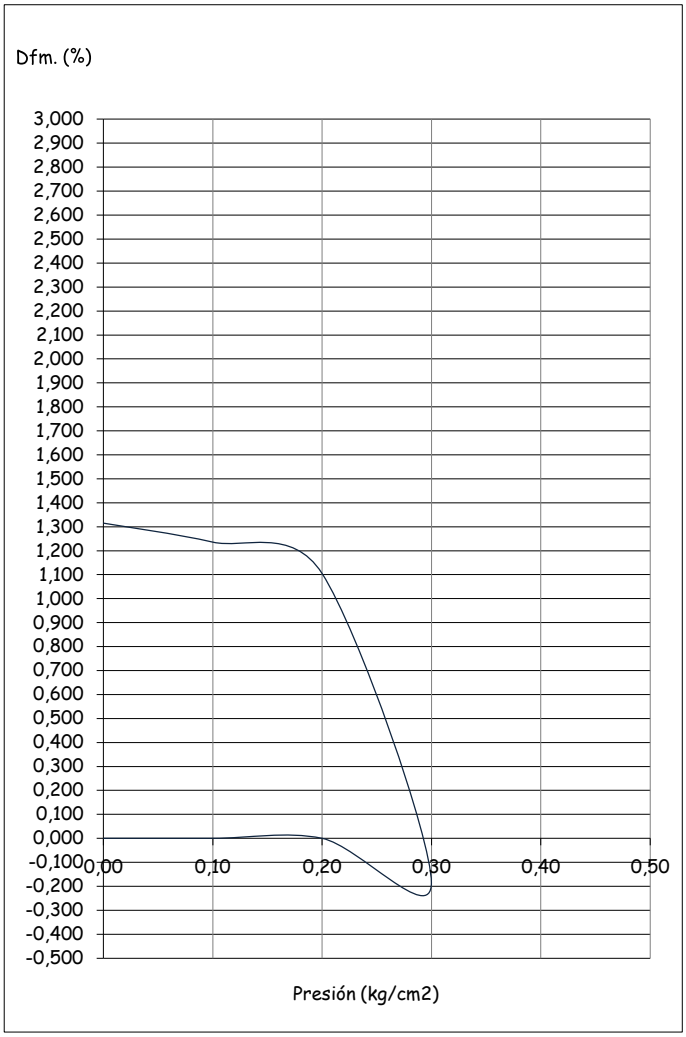
Humedad inicial (%): 16,62

Humedad final (%): 23,94

Densidad seca (g/cm^3): 1,808

Presión de hinchamiento (kg/cm^2): 0,20

Presión (kg/cm^2)	Deformación
0,000	0,000
0,100	0,000
0,200	0,000
0,300	-0,185
0,200	1,105
0,100	1,236
0,000	1,315



MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

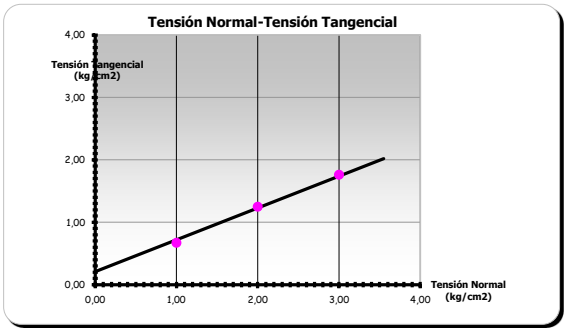
EXPEDIENTE	OBRA:	PETICIONARIO:
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid	AYUNTAMIENTO DE MADRID
SONDEO	**COTA**	**FECHA:**
S-1	4,00 m	MAYO 2017

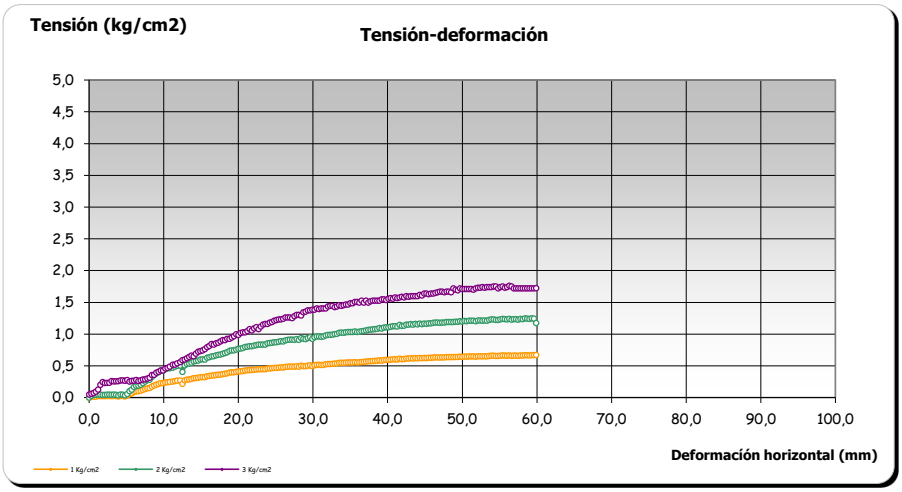
Ensayo Corte Directo. UNE 103-401

Tipo de ensayo: CD (consolidado, drenado)

	PROBETA 1		PROBETA 2		PROBETA 3	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Altura (cm):	2		2		2	
Diámetro (cm):	5		5		5	
Densidad seca (g/cm3):	1,81		1,81		1,81	
Humedad (%):	16,17	23,04	16,44	24,23	16,50	24,23

	PROBETA 1	PROBETA 2	PROBETA 3
	total	total	total
Tensión normal σn (kg/cm2)	1,00	2,00	3,00
Tensión Tangencial σ_t (kg/cm^2)*:	0,67	1,32	1,74
Velocidad de rotura:	0,06 mm/min	0,06 mm/min	0,06 mm/min
% de consolidación:	0,12	0,10	0,63





RESULTADOS

Cohesión ´(kg/cm^2):	**0,21**
Ángulo rozamiento interno ´(º):	**27,00**

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
753-17	S-1, SPT	4,00-4,45 m	MAYO 2017

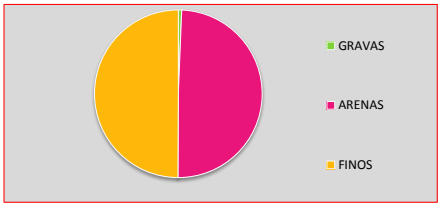
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

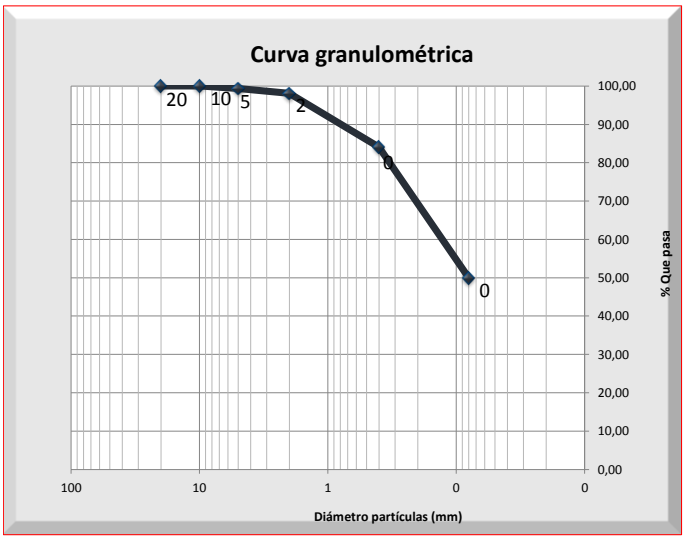
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,36	0,64
2	98,08	1,92
0,40	84,08	15,92
0,08	49,92	50,08

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 14,35

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,64
ARENAS	49,44
FINOS	49,92





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

Arena arcillosa SC

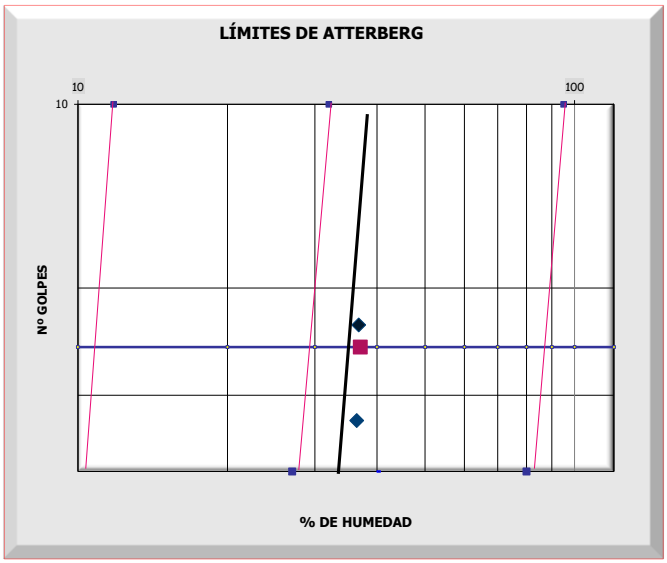
CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

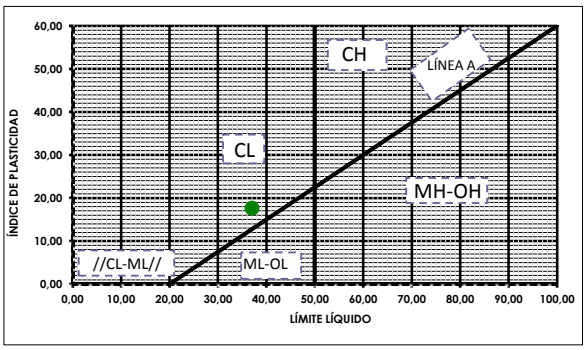
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
753-17	S-1, SPT	4,00-4,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	37,03
LÍMITE PLÁSTICO	19,38
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17,64



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	23	33
% HUMEDAD	36,75	36,42
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
19,38		

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
753-17	S-1, SPT	4,00-4,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	14,35

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,06
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,80

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103 204:1996	
RESULTADO	
CONTENIDO EN SULFATO (SO_4^{2-}) (mg/kg)=	155,86

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS UNE-103-200
RESULTADO (%)
8,52

DETEMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY EHE-08 ANEJO 5
RESULTADO
7,15

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
754-17	S-1, SPT	6,00-6,45 m	MAYO 2017

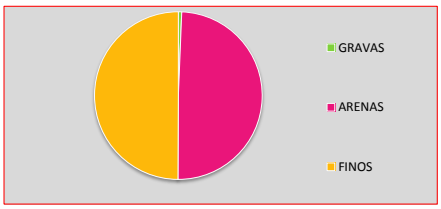
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

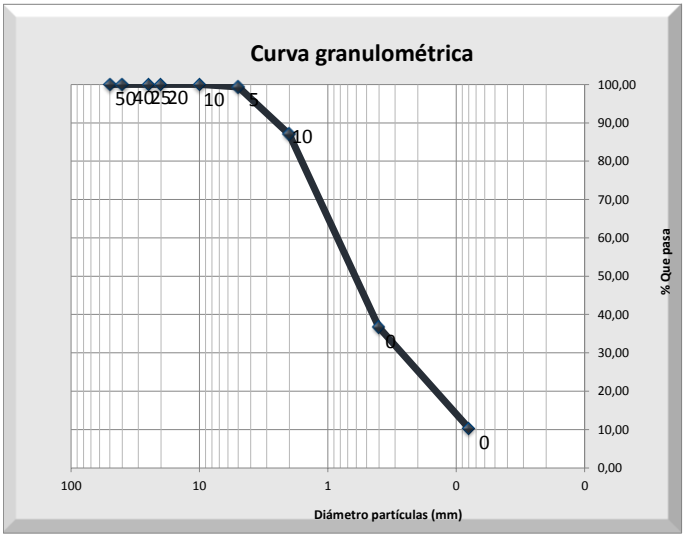
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,36	0,64
2	87,03	12,97
0,40	36,66	63,34
0,08	10,32	89,68

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 9,62

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,64
ARENAS	89,04
FINOS	10,32





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas.(Nomenclatura con símbolo doble).
Arena mal graduada con limo SP SM

Arena mal graduada con limo SP SM

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

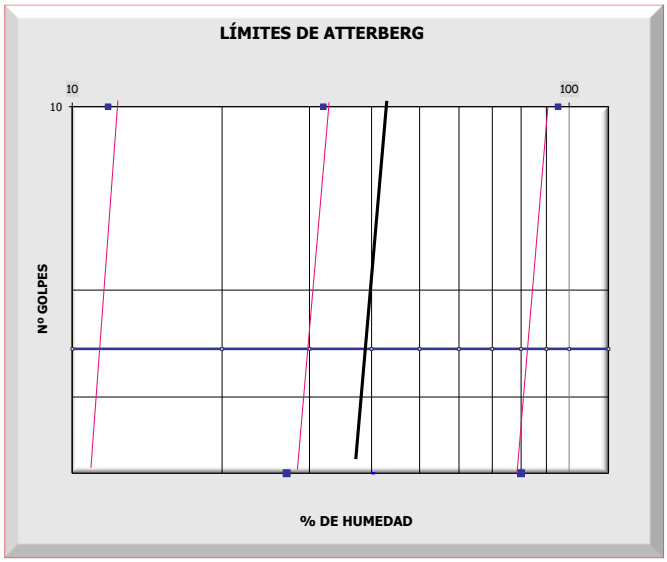
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
754-17	S-1, SPT	6,00-6,45 m	MAYO 2017

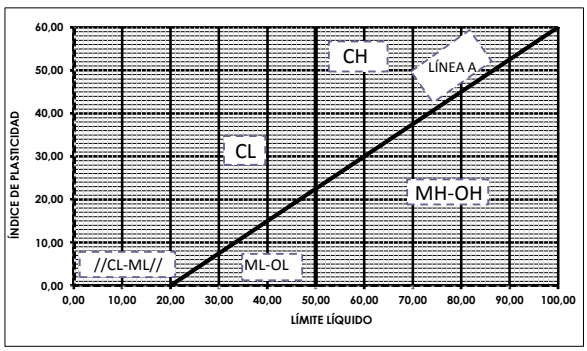
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	
LÍMITE PLÁSTICO	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	

NO PLÁSTICO



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES		
% HUMEDAD		
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
754-17	S-1, SPT	6,00-6,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	9,62

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,11
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,93

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
755-17	S-1, SPT	8,40-8,85 m	MAYO 2017

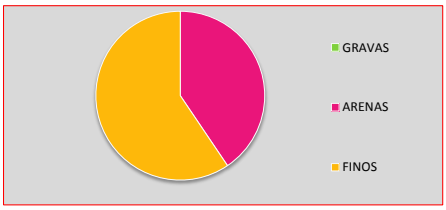
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

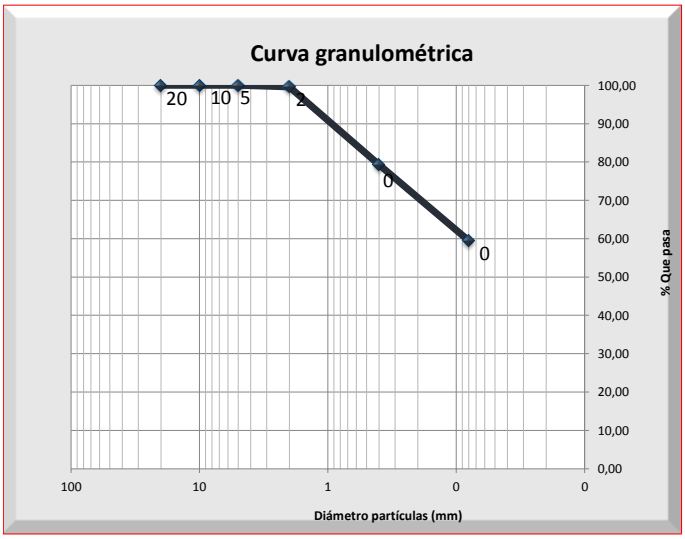
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	100,00	0,00
2	99,58	0,42
0,40	79,31	20,69
0,08	59,45	40,55

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 17,92

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,00
ARENAS	40,55
FINOS	59,45





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Arcilla media plasticidad arenosa CL

Arcilla media plasticidad arenosa CL

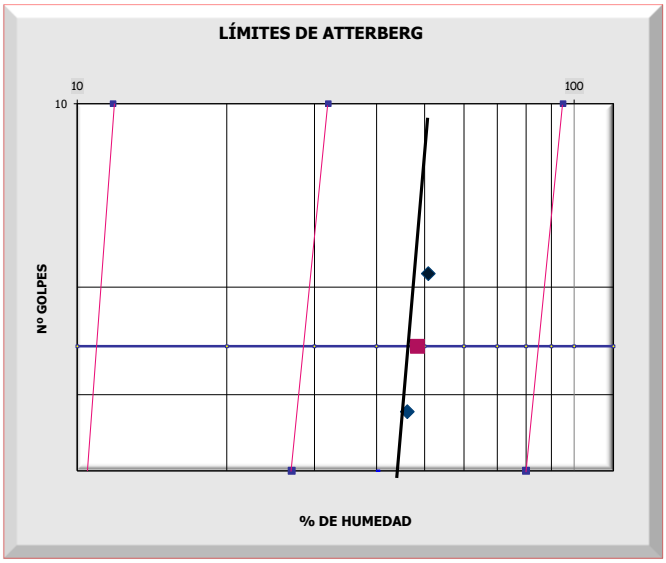
CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

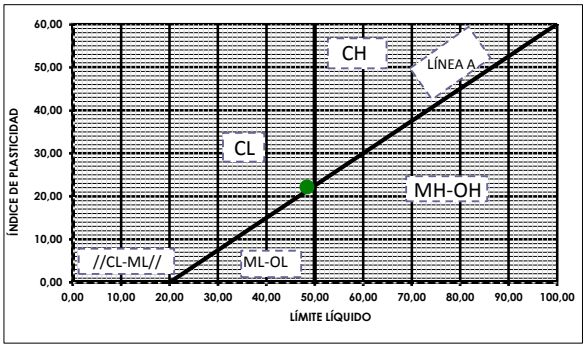
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
755-17	S-1, SPT	8,40-8,85 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	48,37
LÍMITE PLÁSTICO	26,19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22,18



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	19	32
% HUMEDAD	50,86	46,14
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
26,19		

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
755-17	S-1, SPT	8,40-8,85 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	17,92

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,14
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,82

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103 204:1996	
RESULTADO	
CONTENIDO EN SULFATO (SO_4^{2-}) (mg/kg)=	193,28

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS UNE-103-200
RESULTADO (%)
7,85

DETEMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY EHE-08 ANEJO 5
RESULTADO
6,55

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
756-17	S-1, SPT	10,50-10,95 m	MAYO 2017

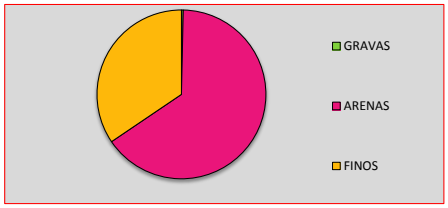
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

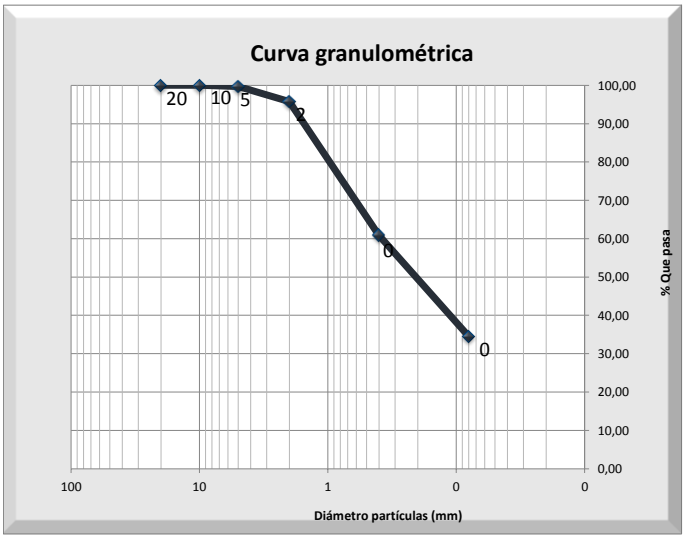
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,66	0,34
2	95,73	4,27
0,40	60,91	39,09
0,08	34,46	65,54

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 10,12

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,34
ARENAS	65,19
FINOS	34,46





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

Arena arcillosa SC

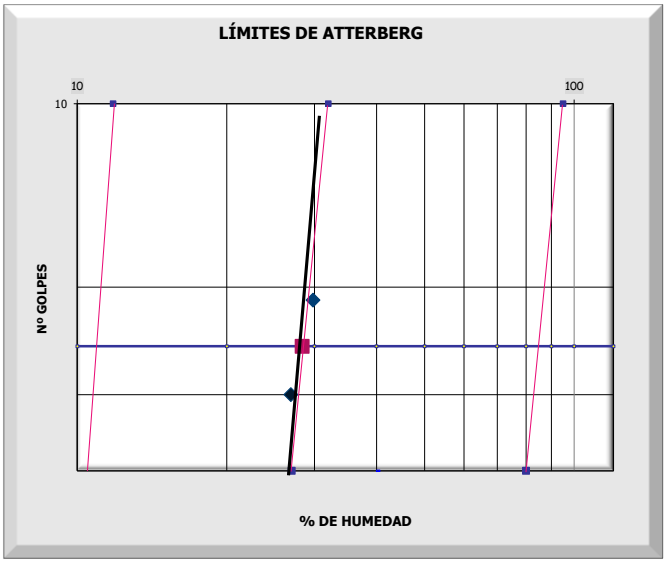
CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

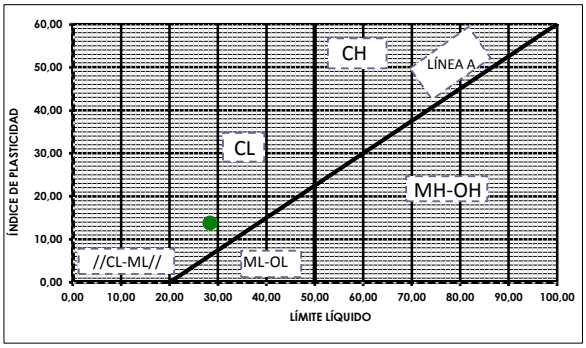
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
756-17	S-1, SPT	10,50-10,95 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	28,34
LÍMITE PLÁSTICO	14,55
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13,79



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES		
% HUMEDAD		
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
756-17	S-1, SPT	10,50-10,95 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	10,12

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,10
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,91

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
757-17	S-1, SPT	12,30-12,75 m	MAYO 2017

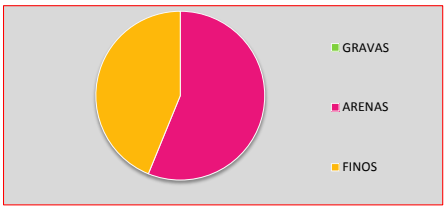
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

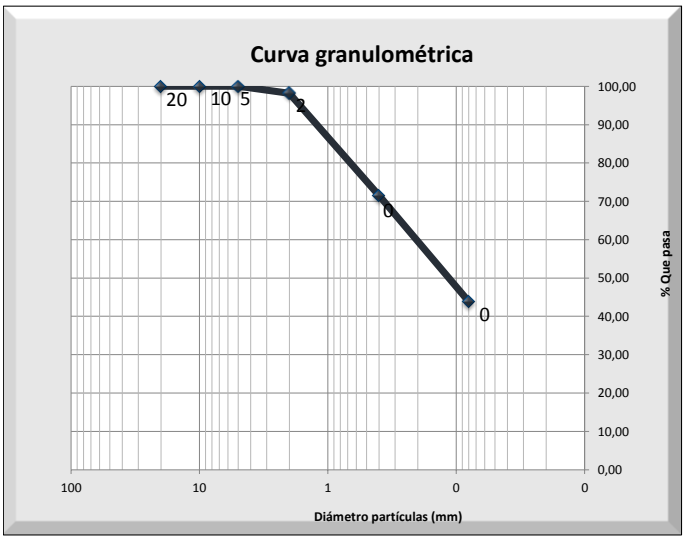
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	100,00	0,00
2	98,20	1,80
0,40	71,52	28,48
0,08	43,83	56,17

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 14,76

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,00
ARENAS	56,17
FINOS	43,83





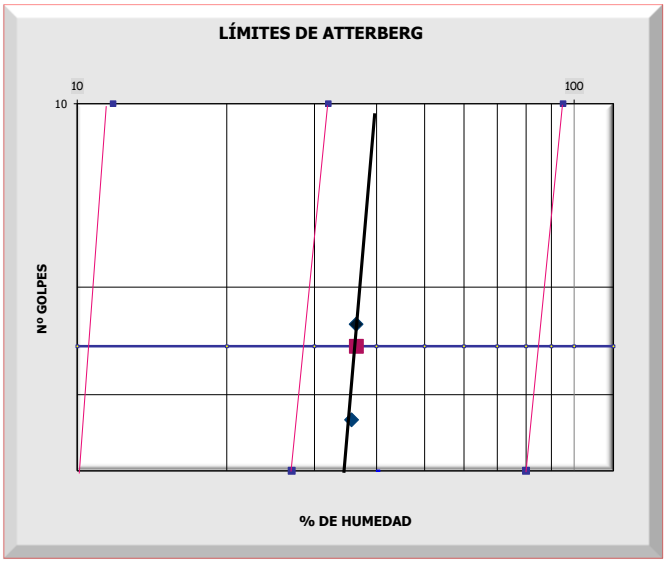
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

Arena arcillosa SC

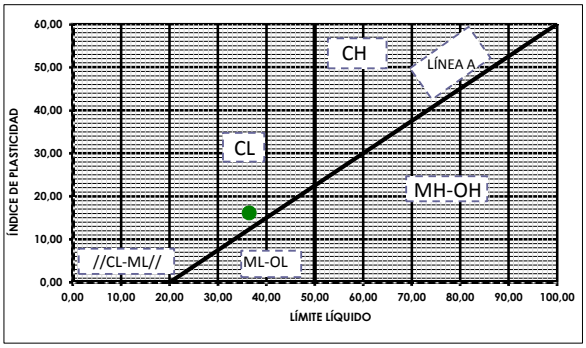
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
757-17	S-1, SPT	12,30-12,75 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	36,44
LÍMITE PLÁSTICO	20,30
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,14



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	23	33
% HUMEDAD	36,40	35,64
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
20,30		

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
757-17	S-1, SPT	12,30-12,75 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	14,76

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,08
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,82

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

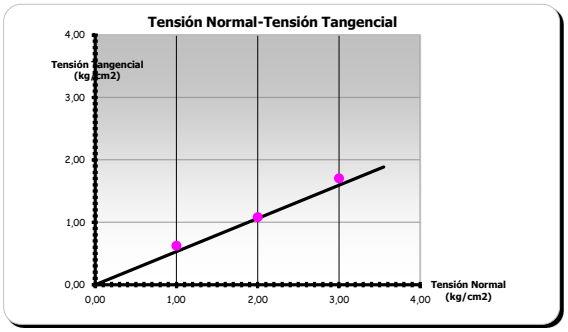
EXPEDIENTE	OBRA:	PETICIONARIO:
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid	AYUNTAMIENTO DE MADRID
SONDEO	**COTA**	**FECHA:**
S-2	1,50 m	MAYO 2017

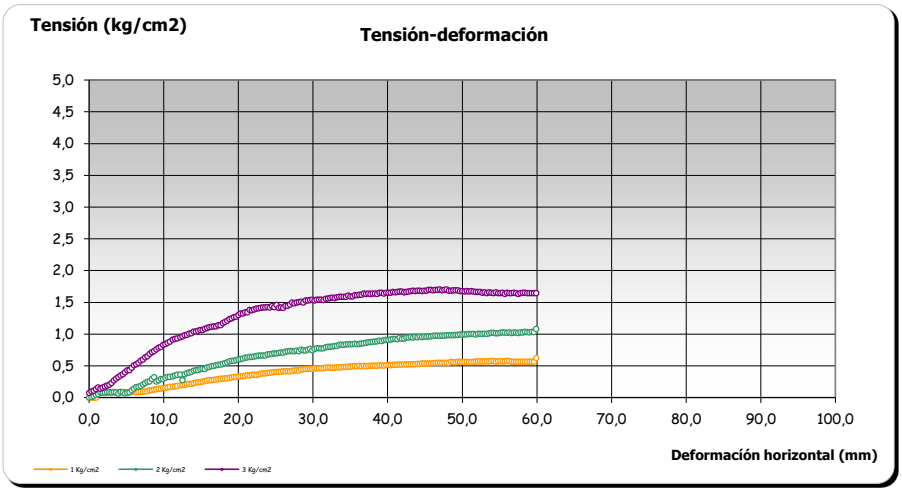
Ensayo Corte Directo. UNE 103-401

Tipo de ensayo: CD (consolidado, drenado)

	PROBETA 1		PROBETA 2		PROBETA 3	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Altura (cm):	2		2		2	
Diámetro (cm):	5		5		5	
Densidad seca (g/cm3):	1,71		1,71		1,71	
Humedad (%):	25,17	39,01	25,20	39,01	25,52	40,30

	PROBETA 1	PROBETA 2	PROBETA 3
	total	total	total
Tensión normal σn (kg/cm2)	1,00	2,00	3,00
Tensión Tangencial σ_t (kg/cm^2)*:	0,62	1,32	1,74
Velocidad de rotura:	0,06 mm/min	0,06 mm/min	0,06 mm/min
% de consolidación:	0,80	0,12	0,45





RESULTADOS

Cohesión ´(kg/cm^2):	**0,00**
Ángulo rozamiento interno ´(º):	**28,00**

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
752-17	S-1, SPT	2,00-2,45 m	MAYO 2017

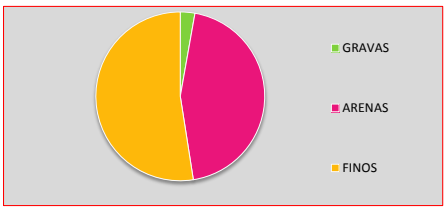
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

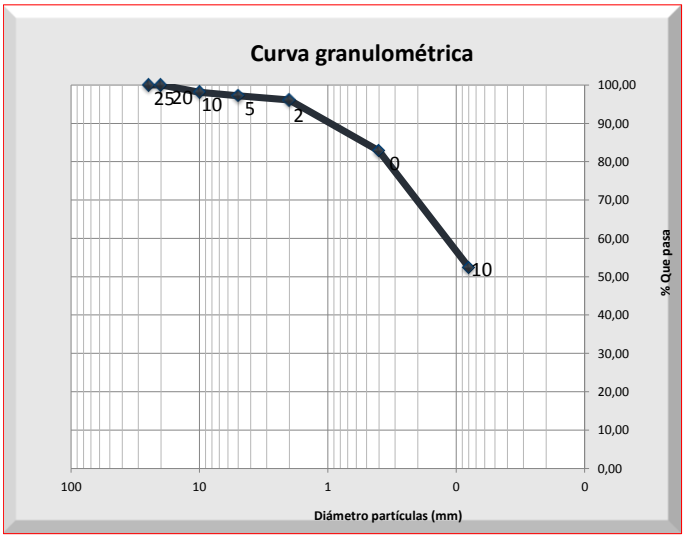
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	98,11	1,89
5	97,21	2,79
2	96,10	3,90
0,40	82,81	17,19
0,08	52,47	47,53

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 19,22

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	2,79
ARENAS	44,74
FINOS	52,47





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Arcilla media plasticidad arenosa CL

Arcilla media plasticidad arenosa CL

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

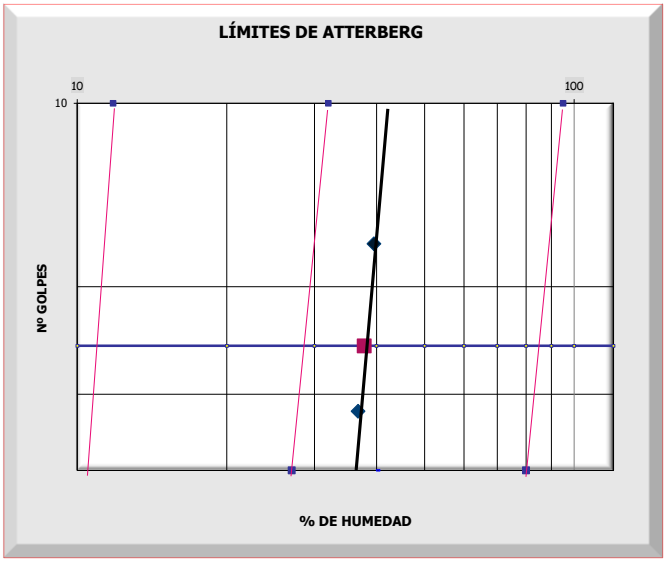
CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

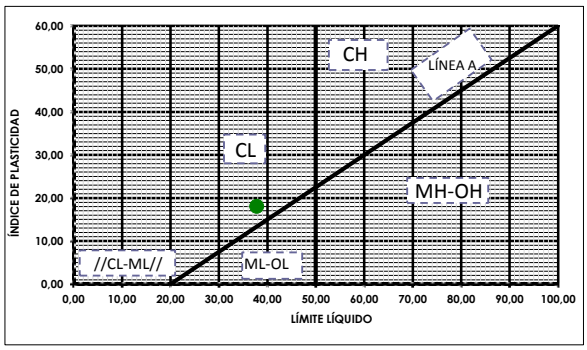
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
752-17	S-1, SPT	2,00-2,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	37,79
LÍMITE PLÁSTICO	19,72
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18,07



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	17	32
% HUMEDAD	39,54	36,73
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
19,72		

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
752-17	S-1, SPT	2,00-2,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	19,22

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,16
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,82

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103 204:1996	
RESULTADO	
CONTENIDO EN SULFATO (SO_4^{2-}) (mg/kg)=	149,70

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS UNE-103-200
RESULTADO (%)
7,88

DETEMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY EHE-08 ANEJO 5
RESULTADO
6,3

CONES, s.a. CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
753-17	S-1, SPT	4,00-4,45 m	MAYO 2017

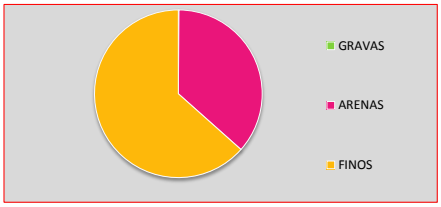
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

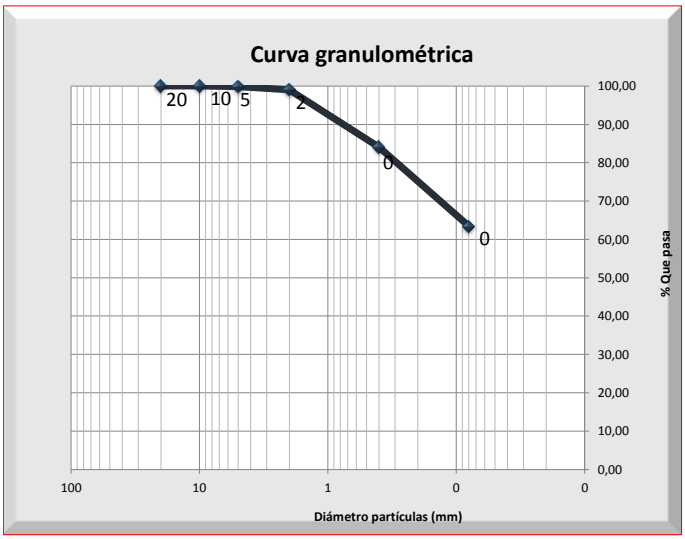
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,88	0,12
2	99,06	0,94
0,40	84,12	15,88
0,08	63,42	36,58

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 17,53

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,12
ARENAS	36,46
FINOS	63,42





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Arcilla media plasticidad arenosa CL

Arcilla media plasticidad arenosa CL

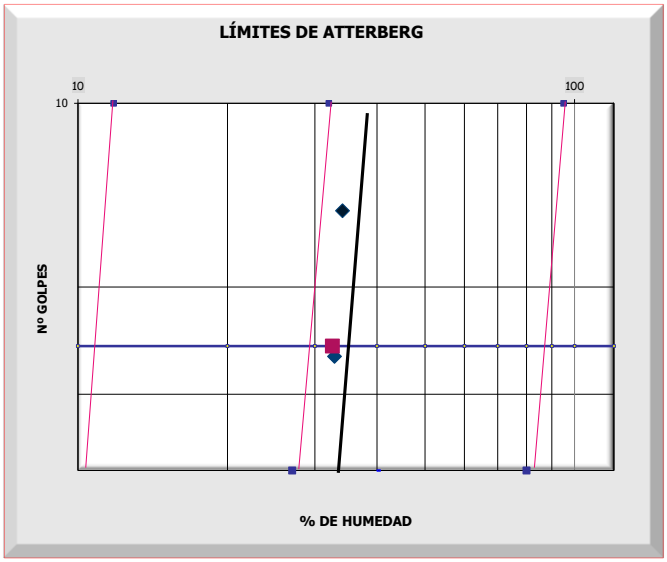
Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

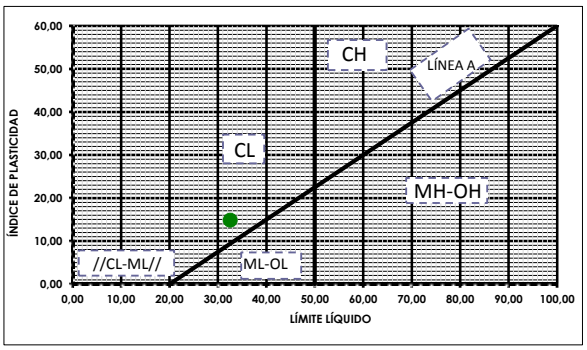
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
753-17	S-1, SPT	4,00-4,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	32,53
LÍMITE PLÁSTICO	17,67
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14,86



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	15	26
% HUMEDAD	34,09	32,85
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
17,67		

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
753-17	S-1, SPT	4,00-4,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	17,53

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,09
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,78

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
754-17	S-1, SPT	6,40-6,85 m	MAYO 2017

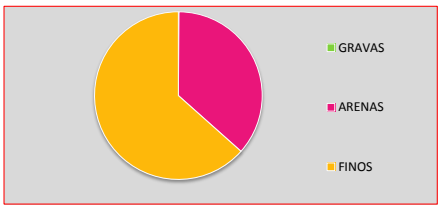
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

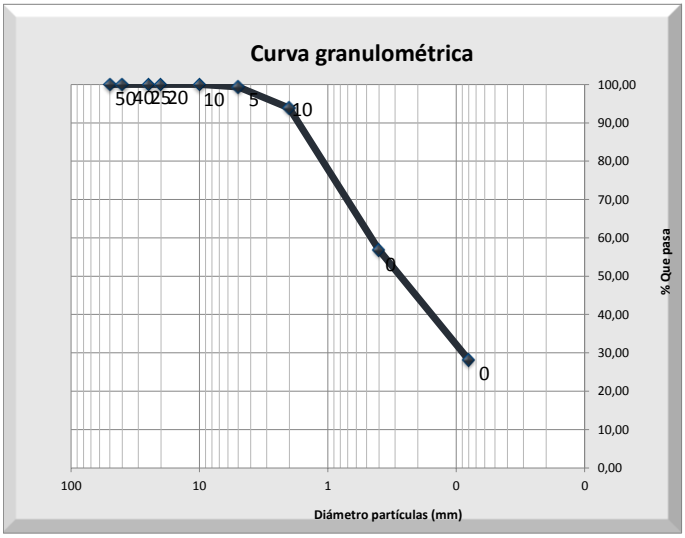
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,33	0,67
2	93,89	6,11
0,40	56,82	43,18
0,08	28,12	71,88

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 13,84

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,67
ARENAS	71,21
FINOS	28,12





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

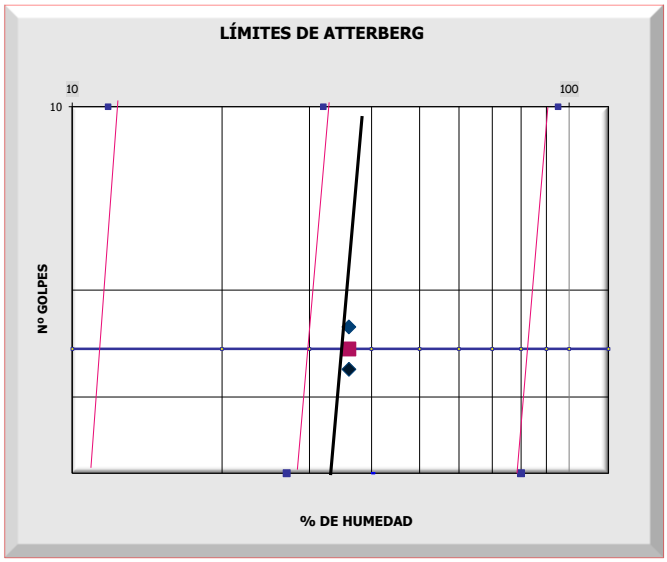
Arena arcillosa SC

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

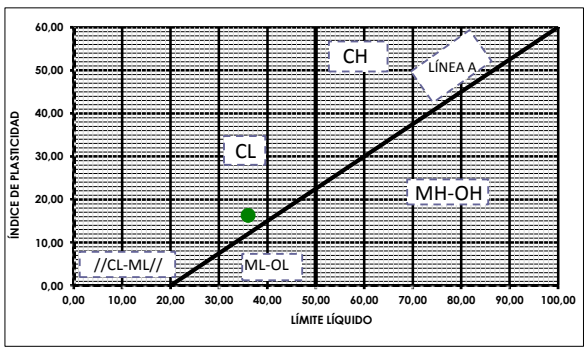
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
754-17	S-1, SPT	6,40-6,85 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	36,02
LÍMITE PLÁSTICO	19,71
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,31



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	27	23
% HUMEDAD	36,03	36,02
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
19,71		

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
754-17	S-1, SPT	6,40-6,85 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	13,84

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,19
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,93

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
755-17	S-1, SPT	8,00-8,45 m	MAYO 2017

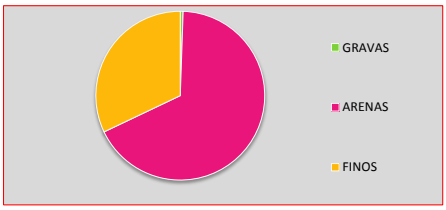
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

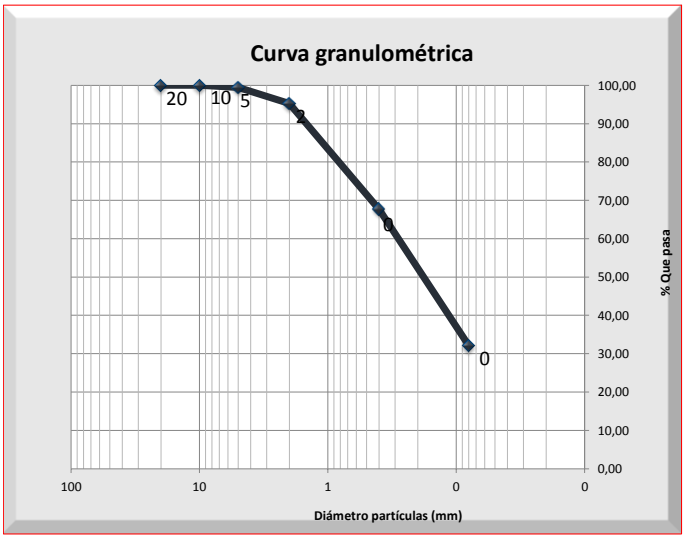
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,46	0,54
2	95,24	4,76
0,40	67,72	32,28
0,08	32,07	67,93

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 12,14

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,54
ARENAS	67,39
FINOS	32,07





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

Arena arcillosa SC

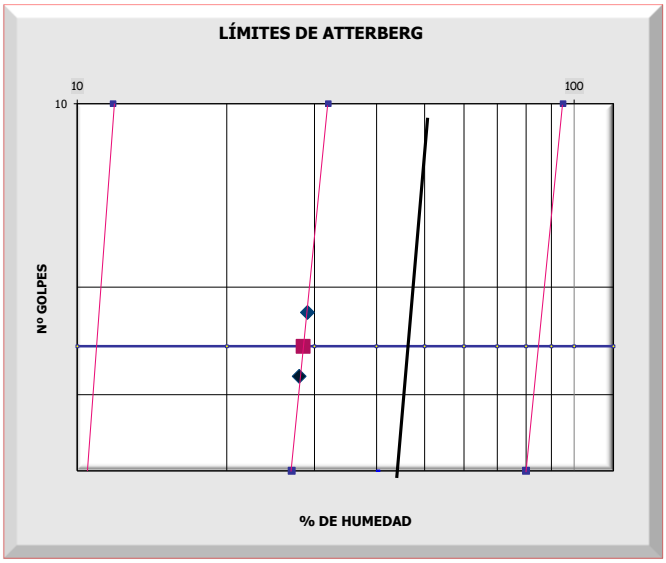
Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

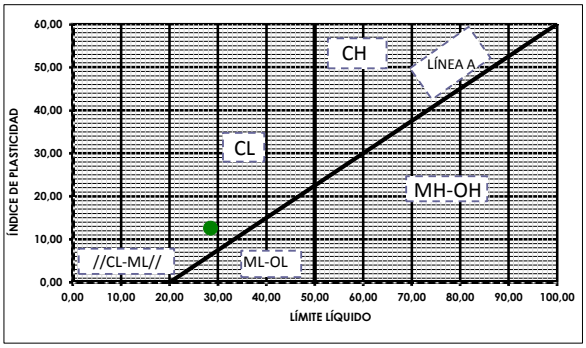
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
755-17	S-1, SPT	8,00-8,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	28,47
LÍMITE PLÁSTICO	15,87
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12,60



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	28	22
% HUMEDAD	27,96	29,05
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
15,87		

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
755-17	S-1, SPT	8,00-8,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	12,14

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,14
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,91

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103 204:1996	
RESULTADO	
CONTENIDO EN SULFATO (SO_4^{2-}) (mg/kg)=	122,13

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS UNE-103-200
RESULTADO (%)
7,52

DETEMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY EHE-08 ANEJO 5
RESULTADO
7,01

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
756-17	S-1, SPT	10,00-10,45 m	MAYO 2017

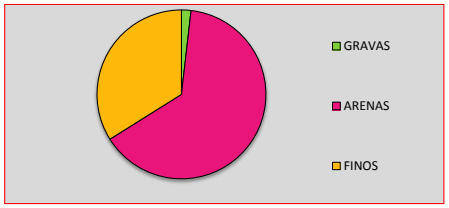
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

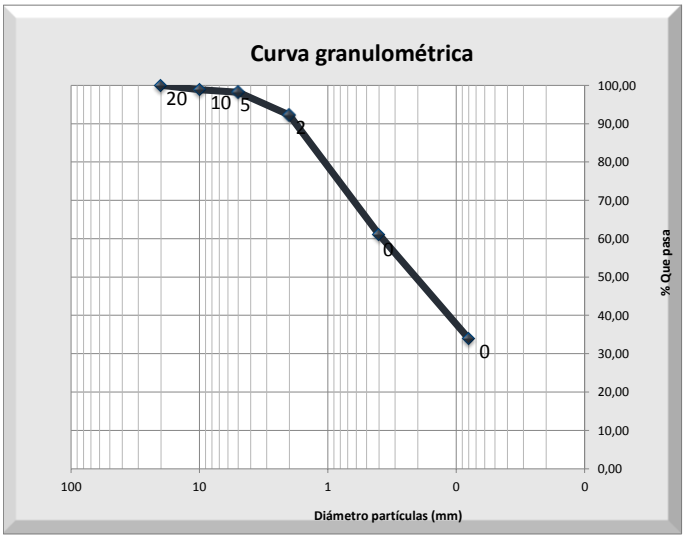
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	98,87	1,13
5	98,18	1,82
2	92,25	7,75
0,40	61,09	38,91
0,08	33,91	66,09

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 11,28

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	1,82
ARENAS	64,27
FINOS	33,91





Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

Arena arcillosa SC

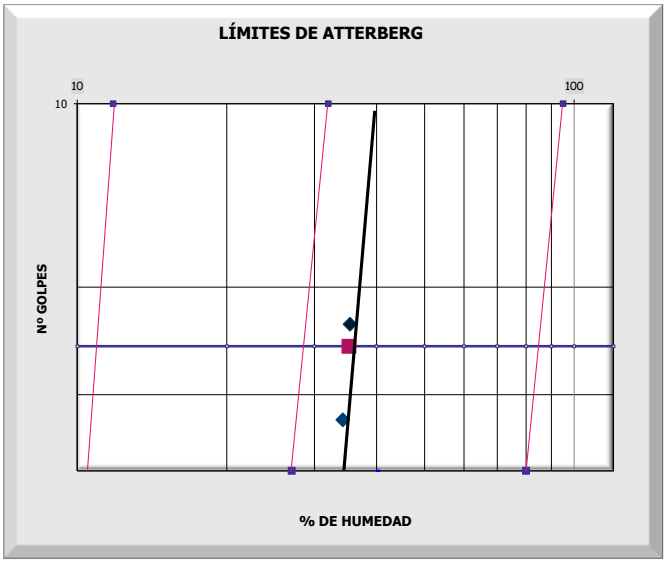
CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

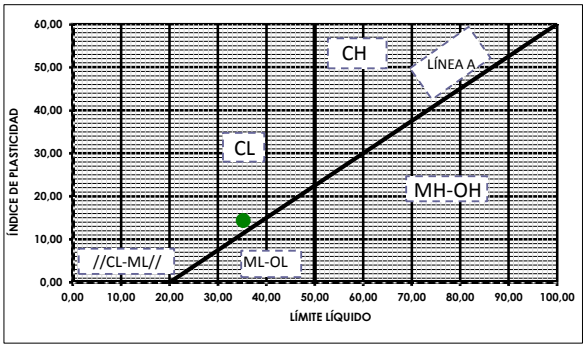
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
756-17	S-1, SPT	10,00-10,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	35,21
LÍMITE PLÁSTICO	20,84
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14,37



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	23	33
% HUMEDAD	35,39	34,22
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
20,84		

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.eswww.conessa.es

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
756-17	S-1, SPT	10,00-10,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	11,28

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,12
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,91

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
757-17	S-1, SPT	12,00-12,45 m	MAYO 2017

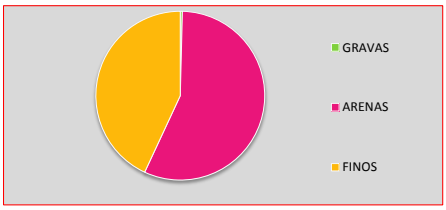
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

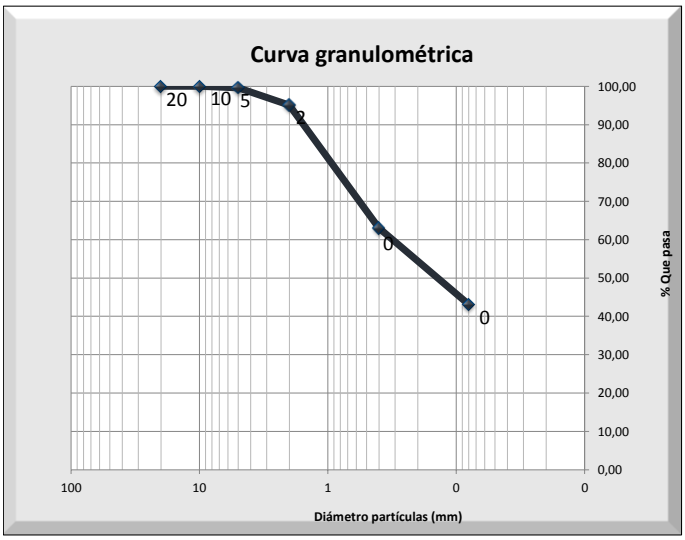
Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,60	0,40
2	95,10	4,90
0,40	63,02	36,98
0,08	43,07	56,93

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 14,30

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,40
ARENAS	56,53
FINOS	43,07





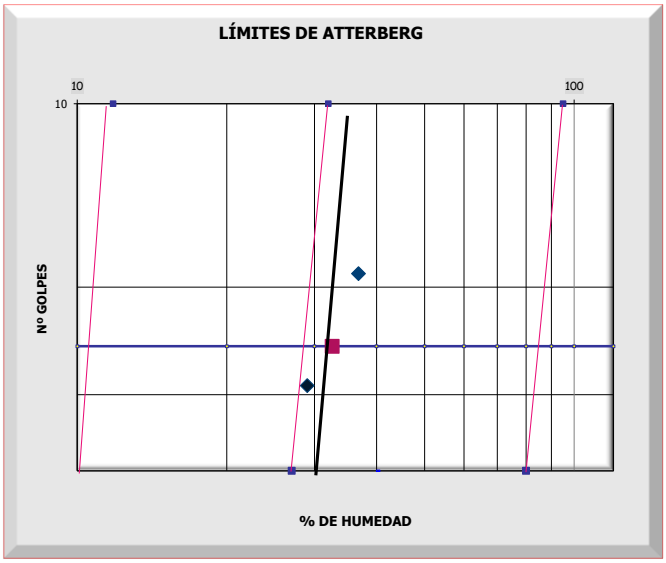
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena arcillosa SC

Arena arcillosa SC

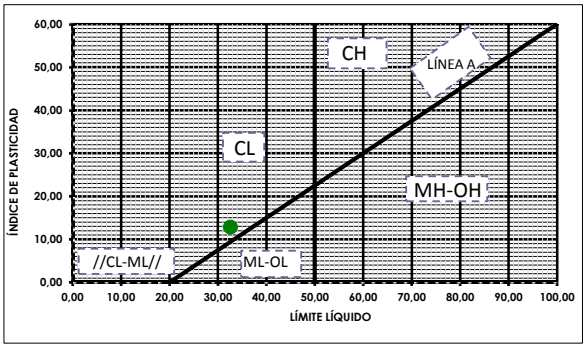
EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
757-17	S-1, SPT	12,00-12,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO	32,57
LÍMITE PLÁSTICO	19,73
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12,84



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195		
NÚMERO DE GOLPES	29	19
% HUMEDAD	29,02	36,80
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995		
19,73		

EXPEDIENTE	OBRA		PETICIONARIO
8379/17	8379/17.ESCUELA INFANTIL. Calle Secundino Zuazo nº 34. Madrid		AYUNTAMIENTO DE MADRID
Nº MUESTRA	**MUESTRA**		**FECHA DE PETICIÓN**
757-17	S-1, SPT	12,00-12,45 m	MAYO 2017

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

RESULTADO	
Humedad (%) =	14,30

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

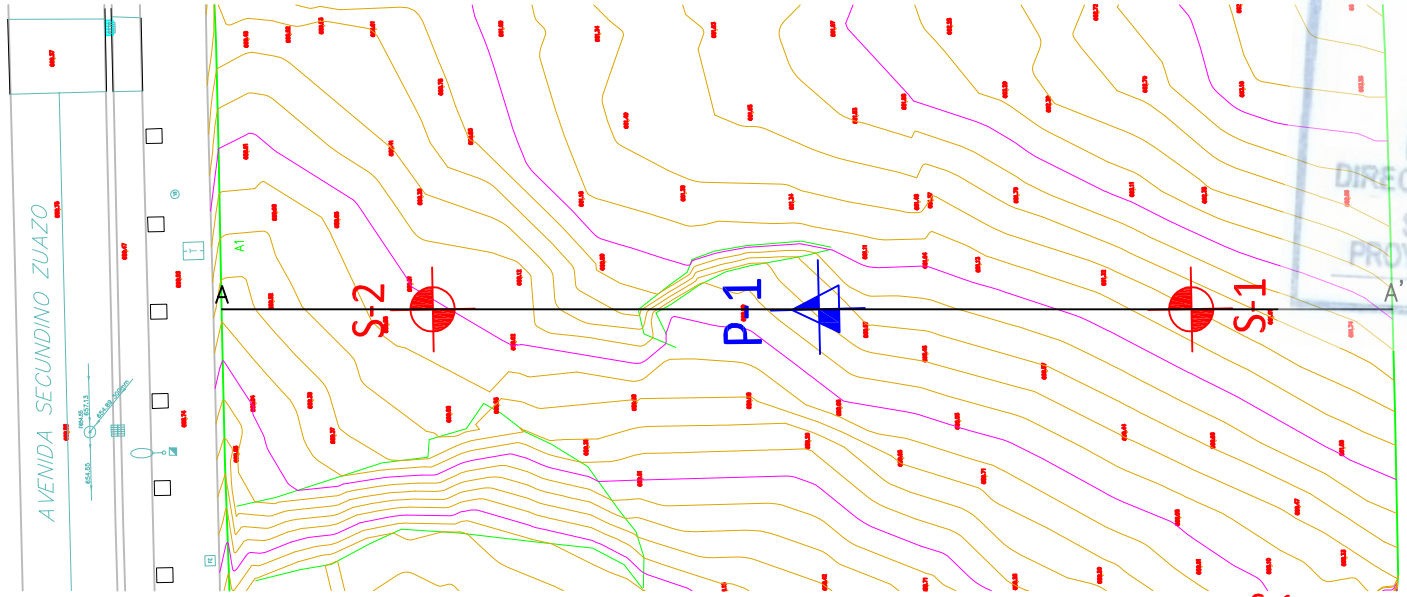
RESULTADO	
Densidad húmeda (gr/cm^3) =	2,08
Densidad seca (gr/cm^3) =	1,82

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

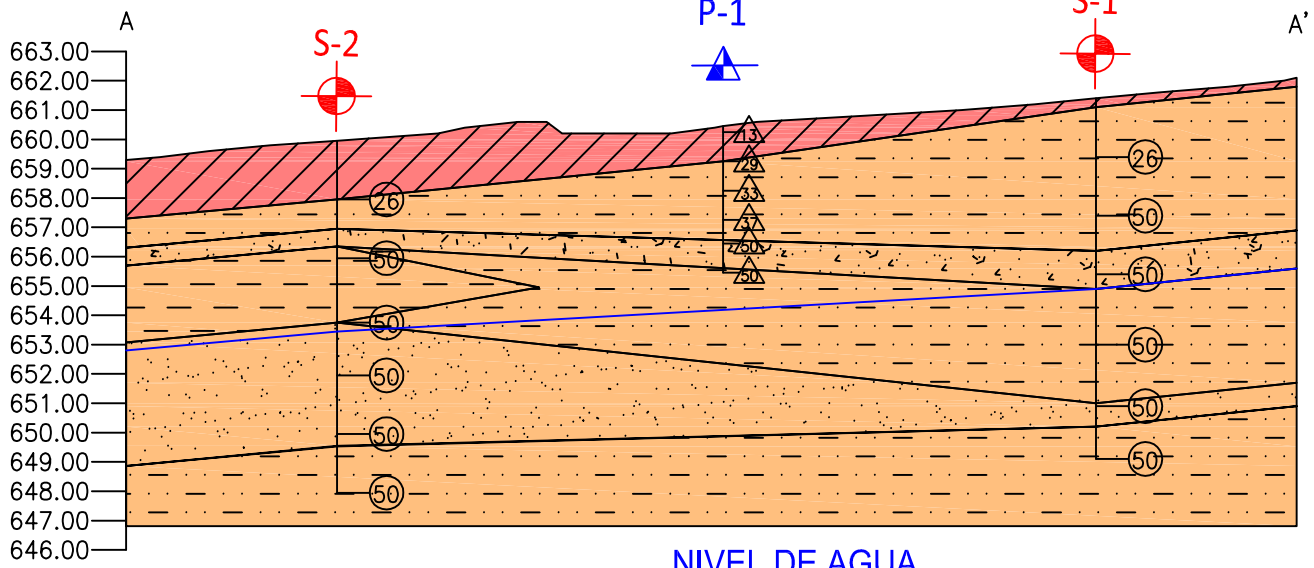
ANEJO 6. Perfil geotécnico.

ESCALA: 1:500 m

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



PERFIL A-A'



EDAD	DESCRIPCIÓN
CUATERNARIO	
	RELLENO Y TNR
TERCIARIO	
	ARENA DE MIGA
	ARENA TOSQUIZA
	TOSCO ARENOSO
	TOSCO

SIMBOLOGÍA

- CONTACTO LITOLÓGICO
- NIVEL FREÁTICO
- COTA APOYO DE LA CIMENTACIÓN
- Sondeo
- Penetrómetro

CONES, s.a. Control de Calidad y Estudios Geotécnicos	ESCALAS	EV: 1/2000 EH: 1/500 EN A4	PETICIONARIO	AYUNTAMIENTO DE MADRID	Hoja nº1
	FECHA	MAYO 2017	PROYECTO	ESCUELA INFANTIL, AVENIDA SECUNDINO ZUAZO Nº 34	
	LOCALIDAD	MADRID	PLANO	PERFIL A-A'	

MADRID
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Este expediente consta de noventa y nueve hojas selladas y numeradas.

Los resultados a los que hace referencia este informe sólo afectan a los objetos sometidos al ensayo. El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio:

CONTROL DE ESTRUCTURAS Y SUELOS, CONES, S.A.
Pol. Ind. "La Fraila" C/ Zinc, 3
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
http://www.conessa.es cones@conessa.es
91 615 23 99

- **Laboratorio acreditado en Código Técnico de la Edificación, CTE, con número: MAD-L-065**
  http://www.codigotecnico.org/images/stories/registroCTE/laboratorios/MAD-L-065.pdf

- **Laboratorio acreditado por la Dirección General. de Arquitectura y Vivienda de la Comunidad de Madrid** con fecha 25 de marzo de 2010 en las áreas:
  - **EHA.b +c1+c4+c5**: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios Nº.: 03329EHE10.
  - **GTL.b+c1+c2+c3**: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º , 2º y 3º Nº.: 03331GTL10.
  - **GTC.b:** Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos Nº.: 03330GTC10.
  - **VSG.b+c1+c2**: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º Nº.: 03332VSG10.
  - **EAP b+c:** Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios Nº.: 03333EAP10.
  - **EAS.b+c**: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios Nº.: 03334EAS10.
  - **AM**: Área de Albañilería:
    - **AFC.b:** Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas. Nº.:03335AFC10.
    - **AFH.b:** Área de control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón Nº.: 03336AFH10.
    - **APC.b:** Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas Nº.: 03336AFH10.
    - **ACC.b:** Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas Nº.: 03337ACC10.
    - **ACH.b:** Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón Nº.: 03338ACH10.
    - **APH.b:** Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón Nº.: 033340APH10.
    - **AMC.b:** Área de control de morteros para albañilería Nº.: 03341AMC10.

Humanes de Madrid, 26 de mayo de 2017

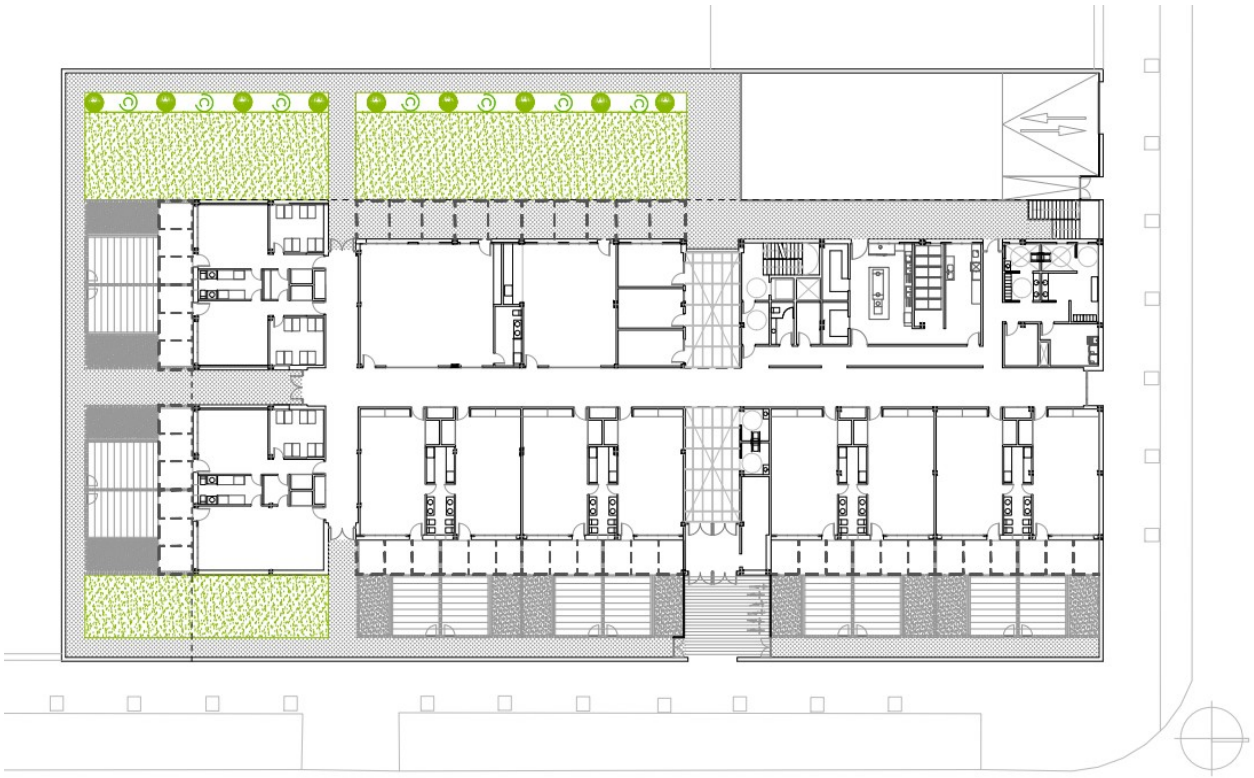
POR EL ÁREA GTL y GTC

FDO: **AÍDA NISTAL TERRÓN**
Geóloga. Ilustre Colegio de Geólogo. Colegiada: 7154

DIRECTOR LABORATORIO

FDO: **FELIPE GARCÍA FERNÁNDEZ**
Lcdo. Económicas, Empresariales y Derecho

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



PROYECTO DE OBRAS DE ESCUELA INFANTIL VALDEBEBAS EN C/ SECUNDINO ZUAZO 34 C/V A C/ MANUEL GUTIÉRREZ MELLADO. (DISTRITO DE HORTALEZA) MADRID.

TOMO II

DOCUMENTO 2. ANEXOS:

Anexo 5

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

DOCUMENTO 2. ANEXOS:

- ANEXO 5_CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 5. Estructuras

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

2.- DATOS DE PARTIDA

3.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

3.2.1.- CONTENCIÓN DE TIERRAS Y VACIADO

3.2.2.- CIMENTACIÓN.

3.2.3.- ESTRUCTURA VERTICAL (PILARES).

3.2.4.- ESTRUCTURA HORIZONTAL (PLANTAS Y SÓTANOS).

3.2.5.- LUCERNARIO.

4.- BASES DE CÁLCULO.

4.1.- NORMATIVA UTILIZADA.

4.2.- HIPÓTESIS DE CARGA

4.2.1.- ACCIONES GRAVITATORIAS.

4.2.2.- ACCIONES SOBRE MUROS DE CONTENCIÓN

4.2.3.- SOBRECARGA DE NIEVE

4.2.4.- ACCIONES EÓLICAS.

4.2.5.- ACCIONES SÍSMICAS

4.2.6.- ACCIÓN TÉRMICA Y REOLÓGICA.

4.3.- FORMATO DE SEGURIDAD.

4.3.1.- COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES Y MINORACIÓN DE MATERIALES.

4.3.2.- COMBINACIÓN DE ACCIONES.

4.4.- MATERIALES

4.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

4.4.2.- CONDICIONES DE DURABILIDAD.

4.5.- CRITERIO DE ACEPTACIÓN EN SERVICIO

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.5.1.- ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

4.5.2.- ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN

4.6.- ESTABILIDAD ANTE EL FUEGO

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA CYPECAD

5.1.- DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO POR EL PROGRAMA

5.2.- DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

5.2.1.- CONSIDERACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS NUDOS

5.2.2.- REDONDEO DE LAS LEYES DE ESFUERZOS EN APOYOS

5.3.- MÉTODO DE COMPROBACIÓN A PANDEO

6.- ESTRUCTURA METÁLICA. COMPROBACIONES SEGÚN EL CTE DB SE-A

6.1.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS BARRAS.

6.1.1.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS UNIONES.

7.- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN. COMPROBACIONES CON LA INSTRUCCIÓN EHE

7.1.- ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES

7.2.- ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD (PANDEO)

7.3.- ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE

7.4.- ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN EN VIGAS

7.5.- ESTADO LÍMITE DE PUNZONAMIENTO

7.6.- ESTADO LÍMITE DE DESCOMPRESIÓN. FISURACIÓN

7.7.- ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN

7.8.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES

8.- METODOLOGÍA PARA EL PROYECTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

8.1.- CIMENTACIÓN

8.2.- CÁLCULO DE MUROS

8.3.- PILARES Y MUROS INTERIORES

8.4.- SUPRESIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN

8.5.- FORJADOS DE LOSAS

8.6.- SOLERAS

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

8.7.- FORJADO PLACAS ALVEOLARES

8.8.- PUNZONAMIENTO

9.- ESTUDIO DE APUNTALAMIENTO.

10.- PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS.

ANEJO 1: Cimentación y muros de contención

ANEJO 2: Pilares

ANEJO 3: Losas

ANEJO 4 Punzonamiento

ANEJO 5 Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES)

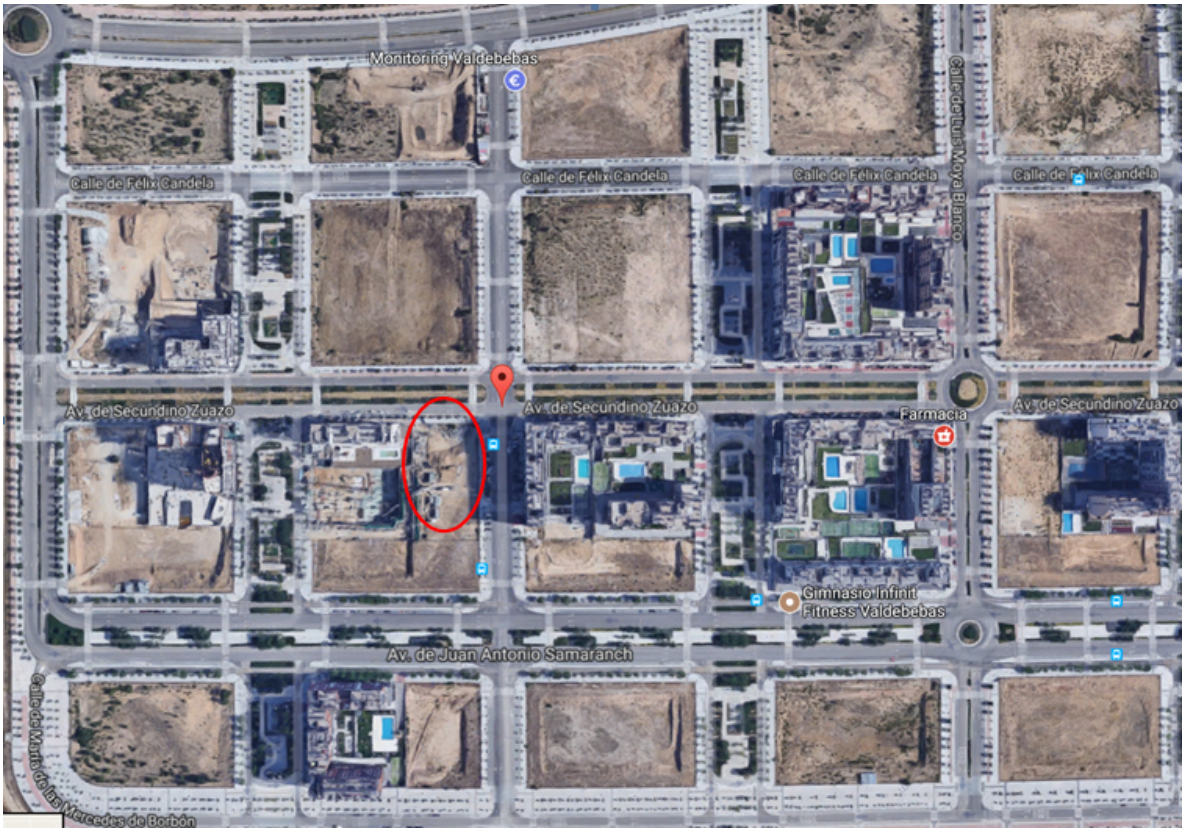
ANEJO 6 Marquesinas

ANEJO 7 Lucernario

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

La presente memoria de cálculo tiene por objeto describir las bases de cálculo, los procesos empleados en el dimensionamiento y comprobación de los distintos elementos estructurales y la metodología de análisis utilizada para cada uno de ellos para la construcción de la Escuela Infantil en Valdebebas.



Situación escuela infantil en Valdebebas

Finalmente, se presentan en Anejos los resultados de los cálculos realizados que justifican la solución presentada.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.- DATOS DE PARTIDA

Para la redacción de este informe se ha contado con la documentación siguiente:

[01] Planos del anteproyecto redactado en Mayo de 2017.

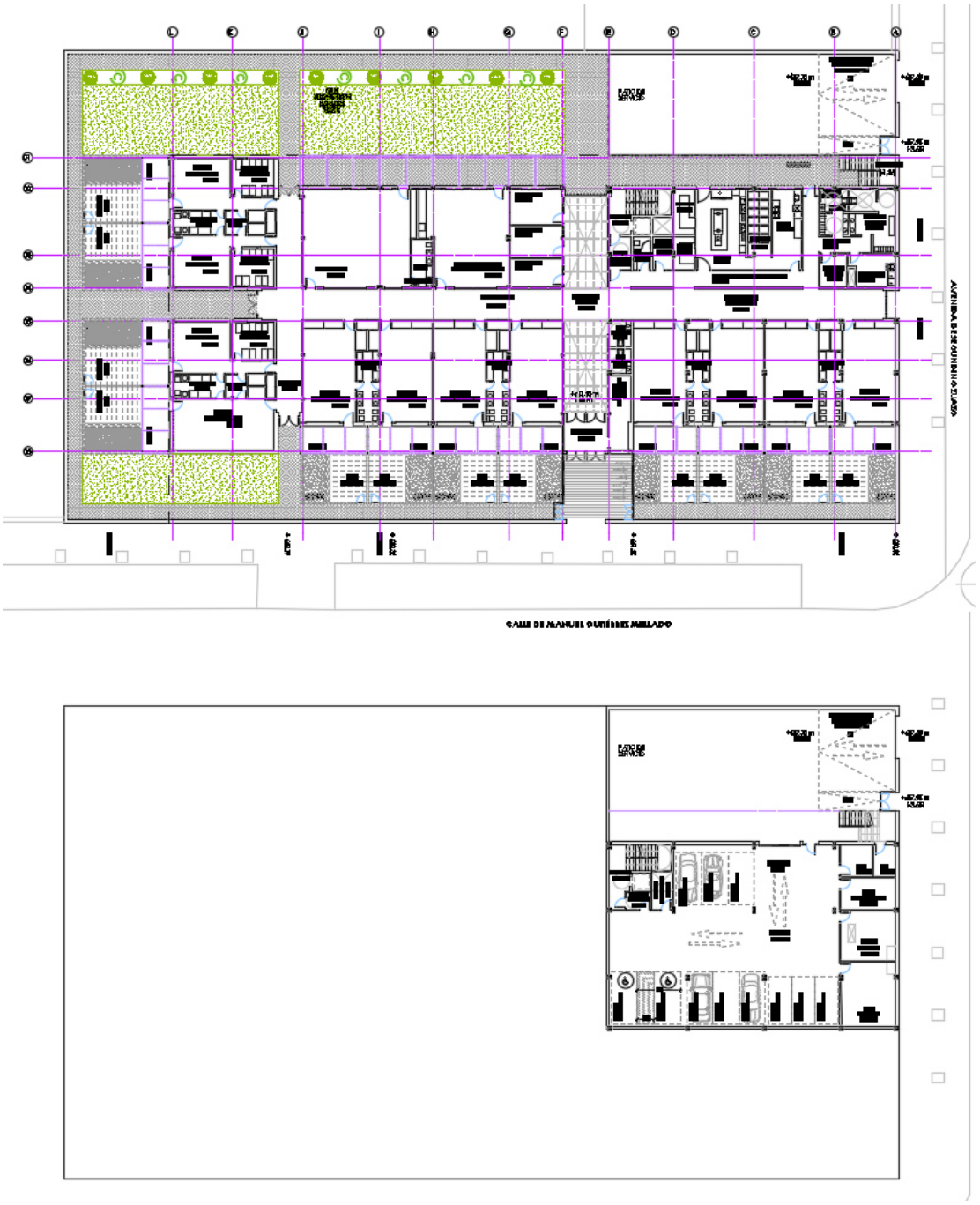
[02] Estudio geotécnico realizado por CONES, Junio de 2017.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

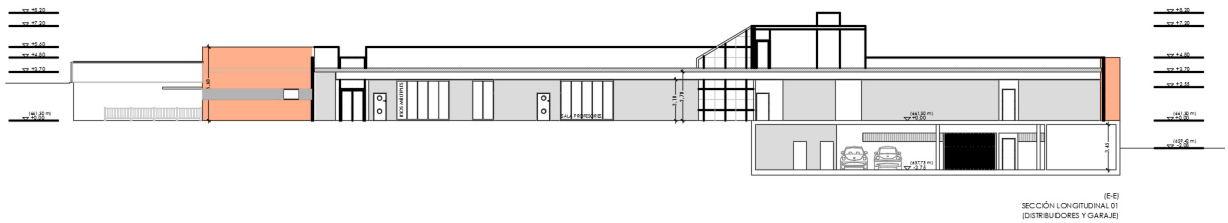
La estructura objeto de este estudio es un edificio de 7.20 m de altura aproximada y planta de 72x28m., distribuida en una única planta completa y una planta sótano de dimensiones 31x28m.



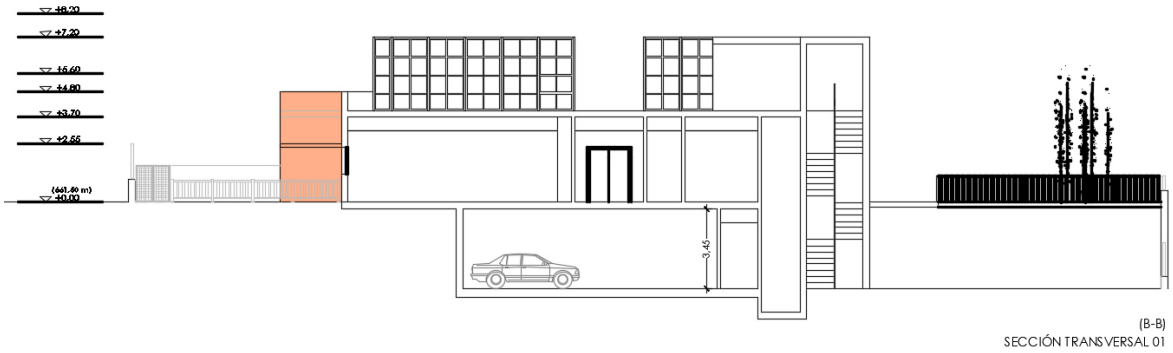
Planta del edificio

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

El edificio alberga en una planta todos los servicios necesarios en una escuela infantil y en planta sótano se encuentran situados las plazas de aparcamiento.



Sección longitudinal del edificio



Sección transversal del edificio

3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

A continuación se hace un repaso de las principales decisiones estructurales adoptadas.

3.2.1.- Contención de Tierras y vaciado

La contención de tierras durante la excavación del terreno para la ejecución de la estructura del edificio se realizará mediante taludes naturales especificados en el informe geotécnico.

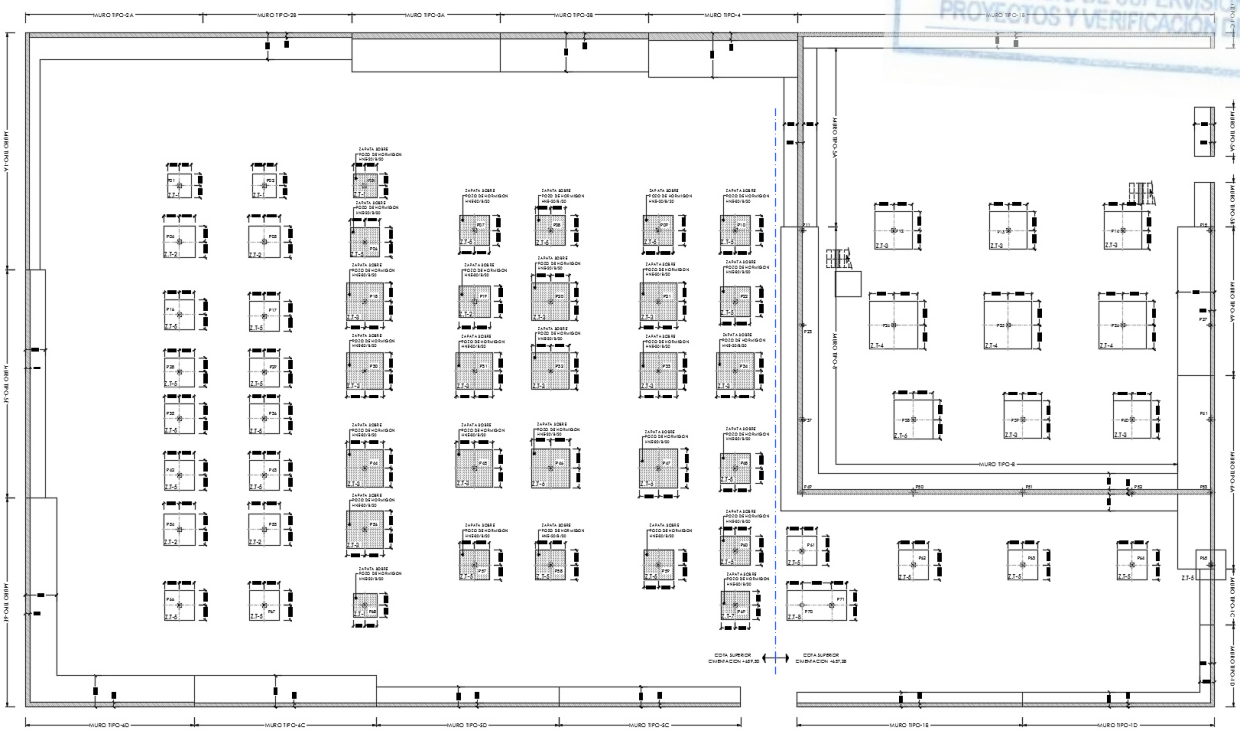
El muro de cerramiento de la parcela será en ménsula, ya que la parcela está en desnivel y es necesaria la contención tanto de las tierras exteriores en un tramo de dicho muro, como de las interiores en el otro.

La planta sótano queda formada por muros de hormigón armado que deberán quedar agarrados en la cabeza del muro previo al relleno de tierras.

3.2.2.- Cimentación.

Tras el informe geotécnico y a la vista de los resultados obtenidos se emplea una cimentación directa mediante zapatas aisladas apoyadas en el estrado competente y una zona central apoyada sobre zapatas que mediante pozos (sombreadas en la imagen siguiente)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



3.2.3.- Estructura vertical (Pilares).

Los pilares han de transmitir las cargas verticales a cimentación, y soportar además las acciones horizontales debidas al viento.

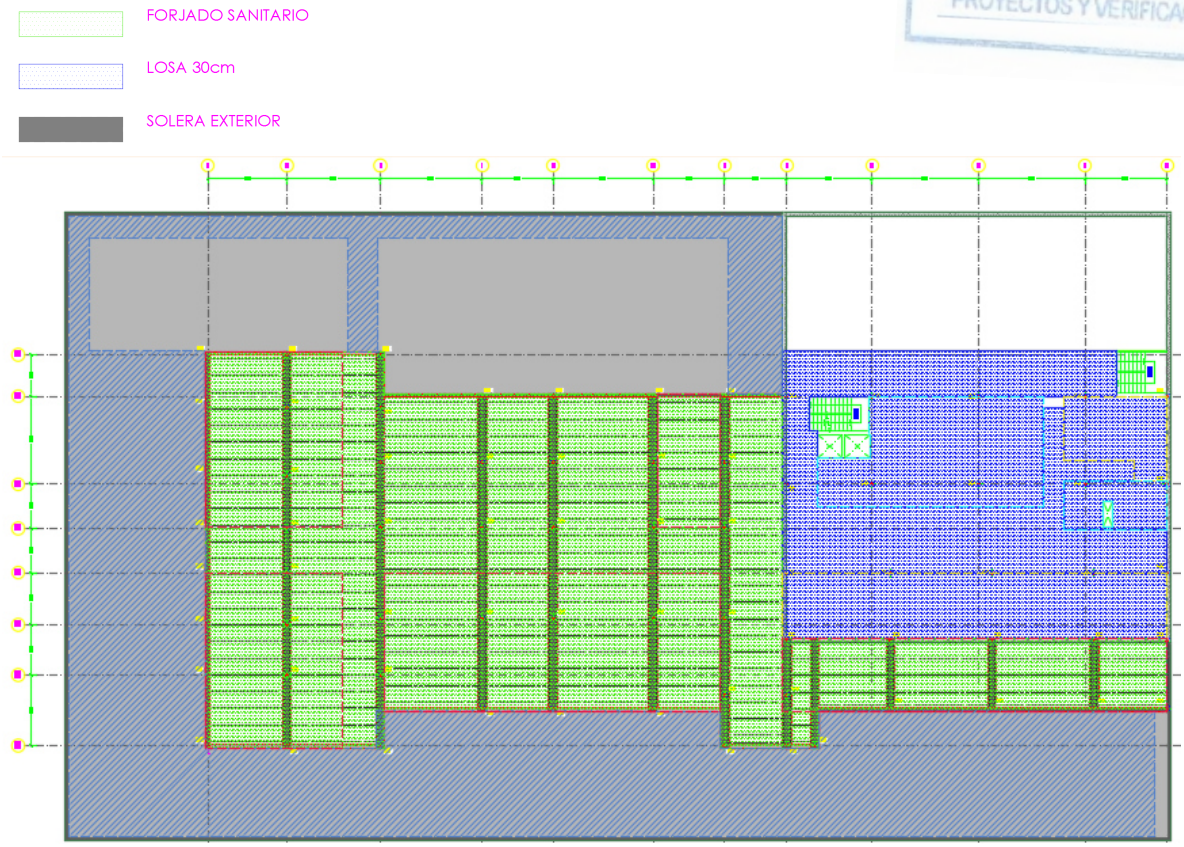
La losa de cubierta maciza de hormigón actúa como diafragma rígido. En consecuencia se genera una estructura aporticada en la que el forjado no asimila ningún esfuerzo horizontal y los transmite en su totalidad a los pilares.

Los pilares rectangulares tienen dimensiones de 0.25x0.25, 0.30x0.30, 0.30x0.50 y/o 0.25x0.50 de planta baja a planta de cubierta. Están conformados con hormigón armado HA-30.El arranque del pilar se realiza mediante enanos de 0.65x0.65m para facilitar la ejecución de las vigas del forjado unidireccional de planta baja y el forjado de planta cubierta.

3.2.4.- Estructura horizontal (plantas y sótanos).

En planta sótano, la planta se resuelve mediante solera de 20cm de hormigón armado sobre capa de encachado de 20cm. El forjado de techo de planta sótano (estructura horizontal de planta primera) se resuelve mediante losa de hormigón armado de 30cm apoyada sobre pilares y muro de sótano. El resto de la estructura de planta baja queda resuelto mediante la ejecución de un forjado sanitario a base de vigas de hormigón armado de 65x65 sobre el que apoyan placas alveolares de 20cm de espesor y capa de compresión armada de 5cm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

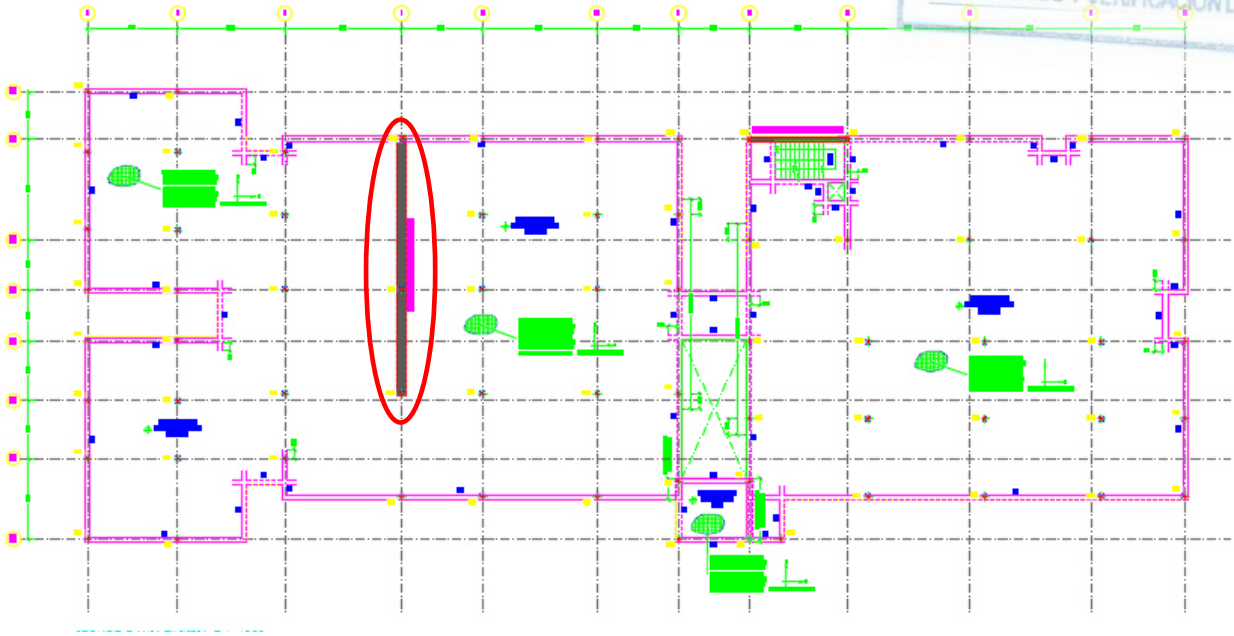


Situación de zonas con forjado sanitario y losa en planta baja

La zona exterior de planta baja se resuelve mediante solera en las zonas sombreadas en color gris de la imagen anterior sobre base de encachado de 20cm cada capa.

La planta de cubierta se proyecta mediante losa de hormigón armado de 30cm de espesor. Con objeto de dejar libre la sala multiusos en planta baja, no se ha dispuesto pilar intermedio entre los pilares P31 y P07, de manera que para salvar la luz entre apoyos se proyecta una viga invertida de 0.60x0.55m.

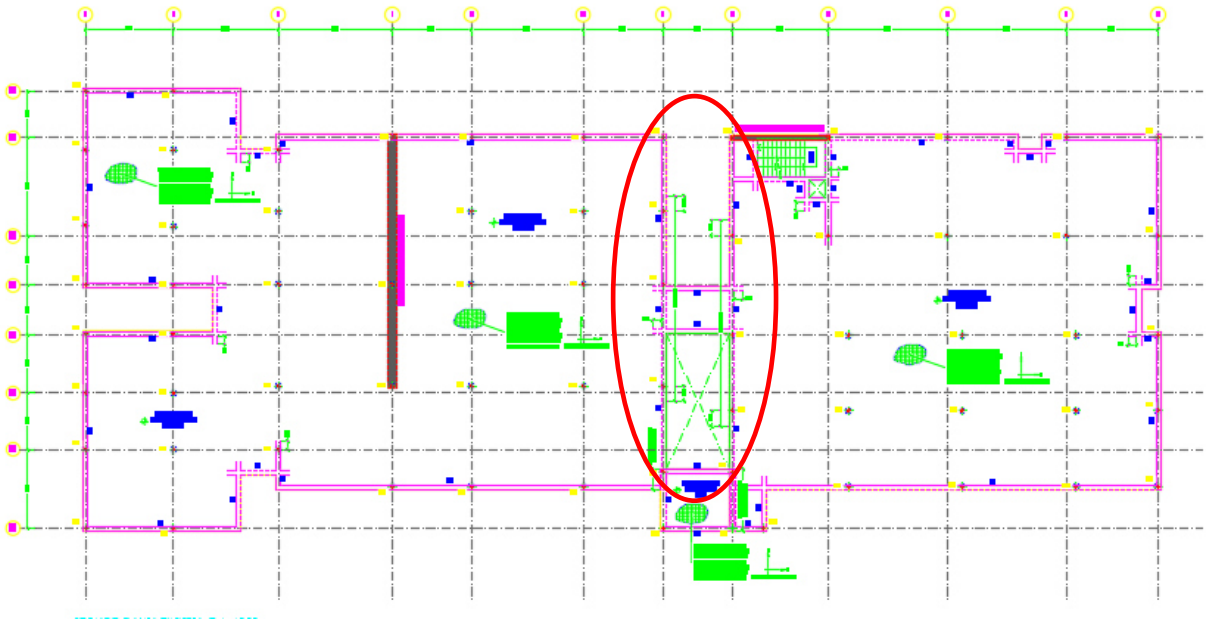
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



Planta de cubierta. Rodeado viga invertida para salvar la luz entre los pilares P31-P07

3.2.5.- Lucernario.

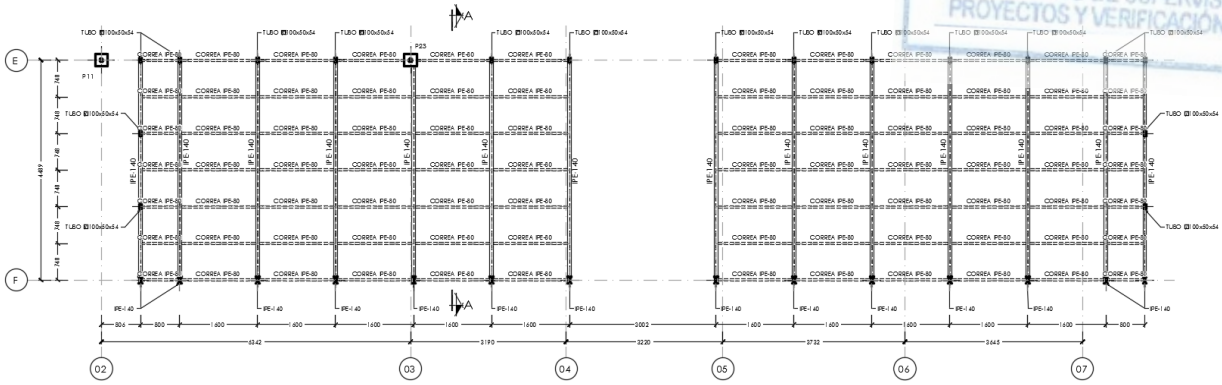
Entre las alineaciones F y E se dispone una estructura metálica para la creación de un lucernario.



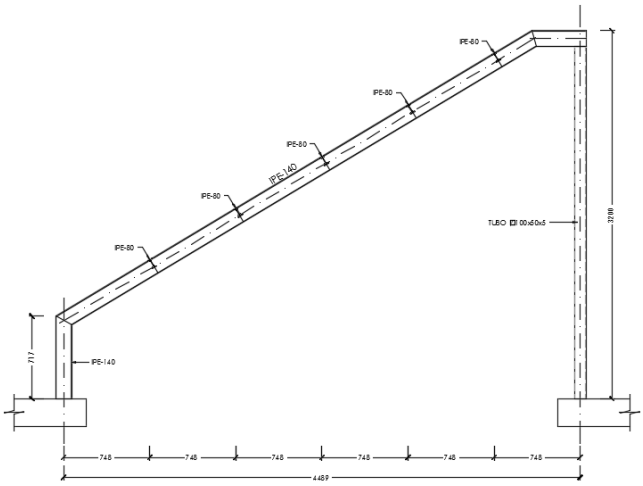
Planta de cubierta. Arranque de pilares de luecernario en planta de cubierta.

Se trata de una estructura metálica a base de pilares de tubos cuadrados 100x50x5 y vigas inclinadas tipo IPN140. Para el apoyo de la cubrición se disponen correas metálicas tipo IPE-80.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



PLANTA LUCERNARIOS



SECCION A-A

Estructura metálica de lucernario de cubierta.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.- BASES DE CÁLCULO.

4.1.- NORMATIVA UTILIZADA.

Se relacionan a continuación las normas, instrucciones o reglamentos y recomendaciones de obligado cumplimiento para esta estructura.

Título del Documento	Organismo	Fecha
CTE – Código Técnico de la Edificación	Ministerio de Fomento	2009
NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación	Ministerio de Fomento	2002
EHE Instrucción de hormigón estructural	Ministerio de Fomento	2008

Normas de referencia:

Título del Documento	Organismo	Fecha
Eurocódigo 1. Acciones en estructuras (UNE-EN 1991)	CEN-AENOR	2002-2006
Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de hormigón (UNE-EN 1992)	CEN-AENOR	2004-2006
Eurocódigo 3. Proyecto de Estructuras de acero (UNE-EN 1993)	CEN-AENOR	2005-2007
Eurocódigo 4. Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero (UNE-EN 1994)	CEN-AENOR	2004-2005
Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera (UNE-EN 1995)	CEN-AENOR	2004
Código modelo CEB – FIP 1990 MC 90	GEHO-CEB	1990
EAE Instrucción del acero estructural	Ministerio de Fomento	2012
Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento	2001

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.2.- HIPÓTESIS DE CARGA

4.2.1.- Acciones gravitatorias.

Se resumen a continuación las cargas adoptadas por planta (excepto zonas específicas de cargas especiales como cargas de ascensores, rellenos, etc.).

Niveles	Sobrecarga de Uso	Peso propio del Forjado	Carga Muerta	Carga Total
PLANTA SÓTANO	5.0 kN/m²	Solera 20cm = 5.00kN/m²	3.50 kN/m²	13.50kN/cm²
PLANTA BAJA. TECHO DE SÓTANO	1.00kN/m² tabiquería (toda la sup.) 3.0 kN/m² (aulas y despachos) 3.50 kN/m² (vestíbulo y usos múltiples) 5.0 kN/m² (almacenes e inst)	Losa 30cm: 7.50 kN/m²	2.50 kN/m²	14.00 kN/cm² (aulas y despachos) 14.50 kN/cm² (vestíbulo y usos mult.) 16.00 kN/cm² (almacenes e inst.)
PLANTA BAJA. FORJADO SANITARIO	1.00kN/m² tabiquería (toda la sup.) 3.0 kN/m² (aulas y despachos) 3.50 kN/m² (vestíbulo y usos múltiples)	Placas alveolares 20+5: 3.95 kN/m²	2.50 kN/m²	10.45 kN/m² (aulas y despachos) 10.95 kN/m² (vestíbulo y usos múltiples)
PLANTA CUBIERTA	1.00 kN/m² (mantenimiento)	6.25 kN/m²	3.50 kN/m² + 13.25 kN/m² en bancadas de instalaciones ó 0.50kn/m² en placas solares	10.75 kN/m² ó 24.00 kN/m² en bancadas de instalaciones ó 11.25 kN/m² en paneles solares
PLANTA CUBIERTA. LUCERNARIO	0.40 kN/m²	7.50 kN/m²	0.50 kN/m²	8.40 kN/m²

4.2.2.- Acciones sobre muros de contención

Para la estimación del empuje del terreno se utilizan los parámetros geotécnicos proporcionados por el respectivo estudio geotécnico:

- φ=30º
- γ=20kN/m³
- Rozamiento terreno – zapata μ = 0,58.
- Cohesión: c=0 kN/m²

4.2.3.- Sobrecarga de Nieve

Según el CTE-DB-AE, para zona tipo 1, y una altitud aproximada de 600m sobre el nivel del mar, se debe considerar una carga de nieve de 0,6kN/m².

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m^2	Capital	Altitud m	s_k kN/m^2	Capital	Altitud m	s_k kN/m^2
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / *Alacant*	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	tián/*Donostia*	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / *Lleida*	150	0,5	Segovia	10	0,2
Bilbao / *Bilbo*	0	0,3	Logroño	380	0,6	Sevilla	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Soria	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tarragona	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Malaga	0	0,2	Tenerife	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / *Ourense*	130	0,4	Toledo	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valencia/*València*	690	0,4
Coruña / *A Coruña*	0	0,3	Palencia	740	0,4	Valladolid	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Vitoria / *Gasteiz*	650	0,4
Gerona / *Girona*	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/*Iruña*	450	0,7	Zaragoza	0	0,2
						Ceuta y Melilla		

4.2.4.- Acciones eólicas.

Las acciones eólicas se han considerado siguiendo lo especificado en el Anejo D del CTE-DB-SE-AE. Se trata de determinar la acción debida a las presiones y succiones sobre las diversas superficies que componen el edificio.

Los parámetros empleados para el cálculo de las acciones de viento son las siguientes:

- q_b (presión dinámica de viento). Según el Anejo D., para la obra proyectada la figura D.1. sitúa a Madrid en la zona A por lo que el valor básico de la presión dinámica de viento a considerar es 0,42 kN/m^2.

Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DE OBRAS

- c_e (coeficiente de exposición): para el edificio en estudio, considerando su ubicación, el Grado de aspereza estimado es tipo IV (Zona urbana en general, industrial o forestal).

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

- c_p (coeficiente eólico):
  - Esbeltez fachada N-S = 6.70 altura x 60m de longitud. E=0.11
  - Esbeltez fachada E-O = 6.70 m altura x 48.5m le longitud. E=0.138

En todos los casos la esbeltez es menor a 0.25 por lo que los coeficientes de presión y succión son 0.7 y -0.3 respectivamente.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

La presión estática de viento en función de la altura a considerar es la siguiente:

Altura		q_b	c_e	c_p	c_s	q_e presión	q_e succión
Situación	[m]	[kN/m²]				[kN/m²]	[kN/m²]
Altura forjado cubierta	4.30	0.42	1.34	0.7	-0.3	0.394	-0.169
Altura lucernario menor	6.00	0.42	1.4	0.7	-0.3	0.412	-0.177
Altura lucernario mayor	6.70	0.42	1.47	0.7	-0.3	0.432	-0.185

4.2.5.- Acciones sísmicas

Según la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02", puede considerarse la edificación como de importancia normal.

Según el apartado 1.2.3 de la norma, ésta no será de aplicación obligatoria cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0.04g.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

En el mapa de "Peligrosidad sísmica" la zona en la que se encuentra la parcela de referencia tiene una aceleración sísmica básica <0.04g, por tanto, no es necesario considerar acciones sísmicas sobre la estructura.

4.2.6.- Acción térmica y reológica.

No es necesario realizar ningún análisis específico, a pesar de no disponer de juntas de dilatación. Ver apartado 8.4 de este documento.

4.3.- FORMATO DE SEGURIDAD.

4.3.1.- Coeficientes de mayoración de acciones y minoración de materiales.

Para el hormigón se ha considerado el control de ejecución normal, lo que implica según la EHE-08 utilizar los coeficientes de seguridad que aparecen en la siguiente tabla para el Estado Límite Último.

TIPO DE ACCIÓN	Efecto desfavorable	Efecto favorable
Permanente	γ_G= 1,35	γ_G= 1,00
Pretensado	γ_P= 1,00	γ_P= 1,00
Permanente de valor no constante	γ_G^*= 1,50	γ_G^*= 1,00
Variable	γ_Q= 1,50	γ_Q= 0,00
Accidental	γ_A= 1,00	γ_A= 1,00

Coeficientes de Seguridad ELU

Para la determinación de las combinaciones de cálculo se han tenido en cuenta los siguientes coeficientes de combinación:

TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de combinación ψ_0	Coeficiente de carga frecuente ψ_1	Coeficiente de carga cuasiperm, ψ_2
Sobrecarga de uso en cubierta**	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Sobrecarga de uso en plantas*	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Viento	*0,60*	*0,50*	*0,00*
Nieve	*0,50*	*0,20*	*0,00*
Temperatura	*0,60*	*0,50*	*0,00*
Acciones del terreno	*0,70*	*0,70*	*0,70*

Coeficientes de combinación

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales en el caso de Hormigón Armado o Pretensado que se han adoptado son los que se indican en la tabla 15.3 de la EHE:

SITUACIÓN DE PROYECTO	Hormigón γ_c	Acero activo y pasivo γ_s
Persistente o transitoria	*1.50*	*1.15*
Accidental	*1.30*	*1.00*

Coeficientes parciales de seguridad de los materiales

Los valores de los coeficientes parciales para la resistencia en la comprobación de los estados límite últimos son los que se indican a continuación.

- Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material. γ_{M0}=1,05
- Coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad. γ_{M1}=1,05
- Coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión γ_{M2}=1,25
- Coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio γ_{M2}=1,1
- Coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones de tornillos pretensados en Estado Límite Último γ_{M3}=1,25
- Coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida γ_{M3}=1,4

4.3.2.- Combinación de acciones.

Estados Límites de Servicio (E.L.S.)

La combinación de acciones se definirá de acuerdo a los siguientes criterios:

Combinación poco probable:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_K+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_K+\gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_K+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Donde:

$G_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes.
$G^*_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k: Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.
$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$: Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\psi_{2,i}$ $Q_{k,i}$: Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

Estados Límites Últimos (E.L.U.)

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k.j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k.i}$$

Situaciones accidentales:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k.j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_A \cdot A_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k.i}$$

Donde:

$G_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes.
$G^*_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k: Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.
$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$: Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\psi_{2,i}Q_{k,i}$: Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
A_k : Valor característico de la acción accidental.

En el caso particular de las situaciones accidentales de sismo:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k.j} + A_k$$

donde A_k es el valor característico de la acción sismo.
Factores de combinación: según “Código Técnico de la Edificación”

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.4.- MATERIALES

4.4.1.- Descripción de los Materiales

En Madrid, hay ausencia de cloruros, la precipitación media anual es de 450 mm, y la humedad relativa de 58%, por lo que el hormigón estará dentro del grupo IIb de exposición ambiental. Dadas las dimensiones de la capa de compresión sería recomendable que el tamaño máximo del árido sea de 12mm en estos hormigones

Los materiales deben disponerse adecuadamente en cada circunstancia y forma de trabajo, de forma que se obtenga de ellos el mayor rendimiento. Así, el hormigón será de mayor calidad dónde existan compresiones importantes y el acero dónde existan tracciones. Por ello, sería recomendable que en los elementos dónde el hormigón está trabajando a su máxima capacidad, como en el caso de los pilares su calidad fuese adecuada y en elementos dónde su capacidad tiene poca influencia ésta disminuyese.

En cuanto al acero estructural, se cumplen con las condiciones de espesor máximo de chapa en función del grado y de temperatura mínima que se establece en la tabla 4.2 del CTE-SE-A:

Tabla 4.2 Espesor máximo (mm) de chapas

	Temperatura mínima								
	0 ºC			-10 ºC			-20 ºC		
Grado	**JR**	**J0**	**J2**	**JR**	**J0**	**J2**	**JR**	**J0**	**J2**
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Espesor máximo de chapa

De conformidad con la normativa utilizada, se han adoptado los siguientes tipos de hormigones y aceros:

Hormigón de limpieza y nivelación	HL-150/B/20
Hormigón en pozos de cimentación	HNE-20/B/20
Hormigón en cimentaciones	HA-30/B/20/IIa
Hormigón en soleras	HA-30/B/20/IIa
Hormigón en muros de contención/sótano	HA-30/B/20/IIb
Hormigón en pilares	HA-30/B/20/IIb
Hormigón en losas macizas	HA-30/B/20/IIb
Acero pasivo	B 500 S

Según la vigente Instrucción EHE, la tipificación del hormigón tiene el significado siguiente:

HL: hormigón de limpieza y nivelación;

HA: hormigón armado;

25, 30, 35, 40 y 45: resistencia característica en N/mm^2;

B: consistencia blanda (especialmente aconsejable para evitar, con otras medidas de correcta puesta en obra, el asentamiento plástico y la fisuración por tal causa);

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

20: tamaño máximo del árido;

IIa, IIb: clase de exposición en la que se considera la estructura (tabla 8.2.2 de EHE), como se explica previamente en este apartado

Se toma la decisión de emplear un hormigón IIb para todos los elementos interiores del edificio con objeto de facilitar la ejecución de todo el conjunto, pese a que dichos elementos podrían ejecutarse mediante un hormigón de ambiente tipo I.

Para los elementos de cimentación se considera ambiente IIa ya que no existe ningún tipo de ataque químico en el terreno.

En cuanto al acero pasivo, la resistencia característica considerada es 500 N/mm^2.

El límite elástico del acero estructural es 275 N/mm^2.

4.4.2.- Condiciones de Durabilidad.

En cualquier caso, se resalta que las prescripciones de la Instrucción EHE se orientan en orden a asegurar que:

- La vida útil nominal de la estructura es 50 años de acuerdo con la tabla 5 de la EHE:

Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura[1]

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal[2]	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

[1] Cuando una estructura esté constituida por diferentes partes, podrá adoptarse para tales partes diferentes valores de vida útil, siempre en función del tipo y características de la construcción de las mismas.
[2] En función del propósito de la estructura (exposición temporal, etc.). En ningún caso se considerarán como estructuras de carácter temporal aquellas estructuras de vida útil nominal superior a 10 años.

Vida útil nominal

- se dosifica el hormigón con una mínima cantidad de cemento;

- se utiliza una relación agua/cemento que no supera los máximos indicados (ambas cuestiones se definen en las tablas 37.3.2.a y 37.3.2.b);
  En el caso de la estructura que ocupa este documento, las limitaciones a los contenidos de agua y cemento se resumen en la siguiente tabla, en función del tipo de ambiente y del tipo de hormigón empleado.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Elemento estructural	Tipo de hormigón	Tipo de ambiente	Mínimo contenido de cemento [kg/m^3]	Máxima relación agua/cemento
Soleras, muros de contención y cimentación	Hormigón Armado	IIa	275	0.60
Pilares, forjados y muros interiores	Hormigón Armado	IIb	300	0.55

Limitaciones de contenido de agua y de cemento

- se disponen separadores para garantizar que los recubrimientos son al menos los consignados en los planos (como se indica en el artículo 69.8); y

- se efectúa una correcta puesta en obra del hormigón y un curado suficiente (artículos 71.5 a 71.6).

- De acuerdo al tipo de cemento que se especifica en los planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras cumple con lo que se indica en la tabla 37.2.4.1 de la EHE.
  En la tabla siguiente se indican los recubrimientos en la estructura que ocupa este documento en función del ambiente.

Tipo de ambiente	Recubrimiento nominal [mm]
IIa	30
IIb	35

Todo ello se encuentra reflejado en los planos.

4.5.- CRITERIO DE ACEPTACIÓN EN SERVICIO

4.5.1.- Estado límite de fisuración

En estructuras de hormigón suele ser inevitable la aparición de fisuras, que no suponen inconveniente para su normal utilización, siempre que se limite su abertura máxima a valores compatibles con las exigencias de durabilidad, funcionalidad, estanqueidad y apariencia. Las aberturas características de fisura máximas consideradas, a partir de la clase de exposición definida anteriormente, son las que se indican en la Tabla 5.1.1.2 de la EHE:

Clase de exposición	$w_{máx}$(mm)	
	Hormigón Armado (para combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón Pretensado (para la combinación frecuente de acciones)

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2[(1)]
IIIa, IIIb, IV, F, Qa[(2)]	0.2	Descompresión
IIIc, Qb[(2)], Qc[(2)]	0.1	

[(1)]Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentren en la zona comprimida de la sección bajo la combinación cuasipermanente de acciones

[(2)]La limitación relativa a la clase Q sólo será de aplicación en el caso de que el ataque químicopueda afectar a la armadura. En otros casos, se aplicará la limitación correspondiente a la clase general correspondiente.

Máxima abertura de fisuras

Para nuestro caso en concreto tenemos una apertura de fisura de 0.3 mm en todos los casos.

4.5.2.- Estado límite de deformación

El estado límite de deformación se satisface si los movimientos (flechas, giros y desplazamientos laterales) en la estructura son menores que unos valores límite máximos.

Para las estructuras horizontales (plantas) este valor máximo, a falta de exigencias más precisas, puede limitarse a L/300 para la flecha cuasipermanente, en su defecto se preverá la contraflecha pertinente. Para evitar la fisuración de tabiquerías, el valor máximo de la flecha activa en este caso ha de limitarse a L/400.

La flecha cuasipermanente está constituida por la flecha instantánea y diferida producida por todas las cargas cuasipermanentes. La flecha activa respecto a un elemento dañable es la flecha total (flecha cuasipermanente más flecha instantánea del saldo de las cargas) menos la que ya se ha producido en el instante en el que se construye el elemento.

Para los elementos de la estructura vertical el valor máximo de desplazamiento horizontal viene delimitado por L/500 para el desplome total (considerando la altura total del edificio), y L/250 para el desplome local (considerando la altura de la planta, en cualquiera de ellas).

4.6.- ESTABILIDAD ANTE EL FUEGO

Según se establece en la Sección 6 del CTE-DB-SI, la resistencia al fuego de la estructura será R-90 para toda la estructura en planta baja y R-120 en planta sótano.

A este respecto cabe añadir que la estructura cumple con las prescripciones indicadas en el Anejo C del CTE-DB-SI.

A este respecto cabe añadir que los forjados y pilares planteados para la estructura satisfacen los valores de dimensiones mínimas y recubrimientos mecánicos equivalentes establecidos en el Anejo nº6 de la Instrucción EHE.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Si en alguna zona puntual, debido a la existencia de equipos, etc., es necesaria una resistencia mayor, esto se logrará con revestimientos adecuados.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA CYPECAD

Los modelos de cálculo de todos los submódulos que integran la presente memoria han sido realizados con el programa CypeCad versión 2017.f, desarrollado por Cype Ingenieros.

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas. Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros (por plotter, impresora y ficheros DXF) así como listado de datos y resultados del cálculo.

5.1.- DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO POR EL PROGRAMA

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D (tres dimensiones) por métodos matriciales de rigidez, modelando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas de hormigón armado, muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se asume la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) suponiendo un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

5.2.- DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- **Pilares**: Son barras verticales entre cada planta, definidas por un nudo de arranque en cimentación (o en otro elemento, como viga o forjado) y otro en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.

- **Vigas**: se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Las vigas pueden ser de hormigón armado o metálicas (de perfiles seleccionados de entre los disponibles en las bibliotecas incluidas en el programa).

- **Simulación de apoyo en muro**: se definen tres tipos de vigas simulando el apoyo en muro, el cual se discretiza como una serie de apoyos coincidentes con los nudos de la discretización a lo largo de dicho apoyo, a los que se le aumenta su rigidez de forma considerable (por 100 veces), obteniéndose de este modo una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas.

  Los tipos de apoyos a definir son:

  - **empotramiento**: desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones
  - **articulación fija**: desplazamientos impedidos pero giro libre
  - **articulación con deslizamiento libre horizontal**: desplazamiento vertical coartado, horizontal y giros.

- **Losas macizas**: La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

- **Losas de cimentación**: son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes de balasto diferentes.

- **Muros de hormigón armado y muros de sótano**: Se modelan como elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse también su espesor. En un muro una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente puede ser considerado como un pilar u otro elemento, en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección y todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos de la discretización, la cual es efectuada mediante elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que consideran la deformación por cortante. Cada uno de estos elementos de forma triangular está formado por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, etc. Este mallado consta de un refinamiento en zonas críticas ya que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

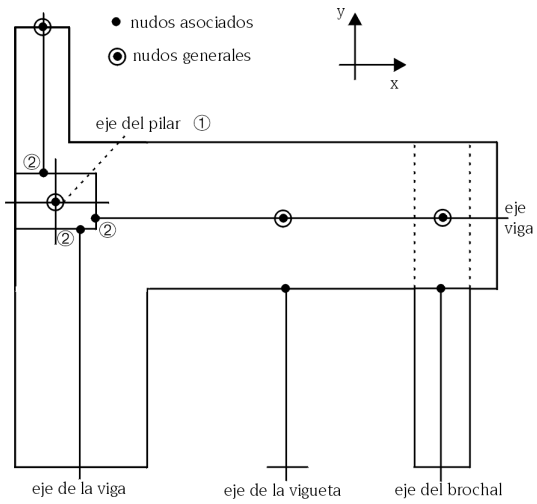
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.2.1.- Consideración del tamaño de los nudos

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados, en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares.

Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

A modo de ejemplo, la discretización sería tal como se observa en el esquema siguiente. Cada nudo de dimensión finita puede tener varios nudos asociados o ninguno, pero siempre debe tener un nudo general. Dado que el programa tiene en cuenta el tamaño del pilar, y suponiendo un comportamiento lineal dentro del soporte, con deformación plana y rigidez infinita, se plantea la compatibilidad de deformaciones. Las barras definidas entre el eje del pilar (1) y sus bordes (2) se consideran infinitamente rígidas.



DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

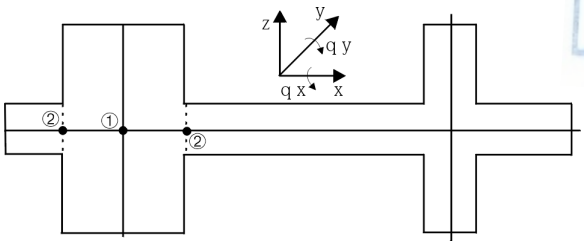
Se consideran δ_{z1}, θ_{x1}, θ_{y1} como los desplazamientos del pilar ❶, δ_{z2}, θ_{x2}, θ_{y2} como los desplazamientos de cualquier punto ❷, que es la intersección del eje de la viga con la cara de pilar, y $\mathbf{A_x}$, $\mathbf{A_y}$ como las coordenadas relativas del punto ❷ respecto del ❶.

Se cumple que:

$$\delta_{z2} = \delta_{z1} - A_x \cdot \theta_{y1} + A_y \cdot \theta_{x1}$$
$$\theta_{x2} = \theta_{x1}$$
$$\theta_{y2} = \theta_{y1}$$

De idéntica manera se tiene en cuenta el tamaño de las vigas, considerando plana su deformación, como muestra la siguiente figura.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



5.2.2.- Redondeo de las Leyes de Esfuerzos en Apoyos

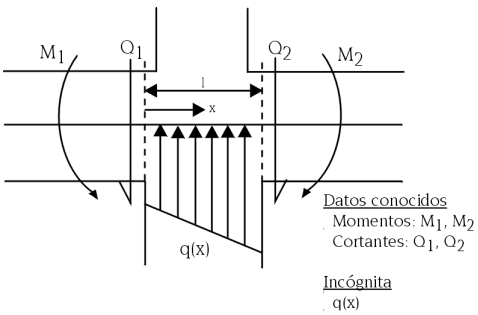
Si se considera el Código Modelo CEB-FIP 1990, inspirador de la normativa europea, en lo que respecta a la luz eficaz de cálculo, el artículo 5.2.3.2 enuncia lo siguiente:

"Usualmente, la luz l será entendida como la distancia entre ejes de soportes. Cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, la luz eficaz se calculará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes.

En el análisis global de pórticos, cuando la luz eficaz es menor que la distancia entre soportes, las dimensiones de las uniones se tendrán en cuenta introduciendo elementos rígidos en el espacio comprendido entre la directriz del soporte y la sección final de la viga."

Como en general la reacción en el soporte es excéntrica, ya que normalmente se transmite axil y momento al soporte, se adopta la consideración del tamaño de los nudos mediante la introducción de elementos rígidos entre el eje del soporte y el final de a viga, lo cual se plasma en las consideraciones que a continuación se detallan.

Dentro del soporte se supone una respuesta lineal como reacción de las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo, transmitidas por el resto de la estructura.



De los de la figura anterior, los siguientes son datos conocidos:

- momentos: M_1, M_2
- Incógnita: q (x)
- cortantes: Q_1, Q_2

Se sabe que:

$$Q = \frac{dM}{dx} \quad q = \frac{dQ}{dx}$$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Las ecuaciones del momento responden, en general, a una ley parabólica cúbica de la forma:

$$M = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

Y como el cortante es su derivada:

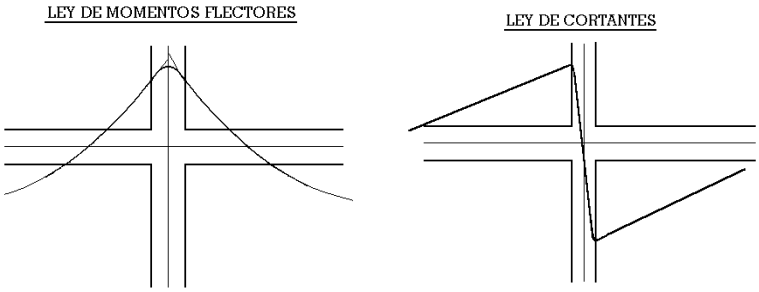
$$Q = 3ax^2 + 2bx + c$$

Si se suponen las siguientes condiciones de contorno:

$x = 0 \quad Q = Q_1 = c$
$x = 0 \quad M = M_1 = d$
$x = 1 \quad Q = Q_2 = 3al^2 + 2bl + c$
$x = 0 \quad M = M_2 = al^2 + bl^2 + cl + d$

se obtiene un sistema de cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas de fácil resolución.

Las leyes de esfuerzos describen las siguientes formas:



Estas consideraciones ya fueron recogidas por diversos autores (Branson, 1977) y, en definitiva, están relacionadas con la polémica sobre la luz de cálculo frente a la luz libre y la forma de contemplar este aspecto en las diversas normas, así como el momento de cálculo a ejes o a caras de soportes.

En particular, el art. 18.2.2 de la EHE-08 enuncia: *Salvo justificación especial se considerará como luz de cálculo de las piezas la menor de estas dos longitudes*:

***A**. La distancia entre ejes de apoyo*
***B**. La luz libre más el canto*

Como el programa idealiza la estructura en elementos lineales, de una longitud a determinar por la geometría real de la estructura, cabe entonces la consideración del tamaño de los pilares.

No conviene olvidar que, para poder considerar un elemento viga o pilar como lineal, éste debe tener una luz o longitud no menor que el triple de su canto medio, ni menor que cuatro veces su ancho medio.

El Eurocódigo EC-*2* permite reducir los momentos de apoyo en función de la reacción del apoyo y su anchura:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$\Delta M = \frac{\text{reacción} \cdot \text{ancho apoyo}}{8}$$

Se puede tomar como momento de cálculo el de la cara del apoyo siempre y cuando no resulte menor al 65% del momento de apoyo, suponiendo una perfecta unión fija en las caras de los soportes rígidos.

Dentro del soporte se considera que el canto de las vigas aumenta de forma lineal, de acuerdo a una pendiente 1:3, hasta el eje del soporte, por lo que la consideración conjunta del tamaño de los nudos, redondeo parabólico de la ley de momentos y aumento de canto dentro del soporte, conduce a una economía de la armadura longitudinal por flexión en las vigas, ya que el máximo de cuantías se produce entre la cara y el eje del soporte, siendo lo más habitual en la cara, dependiendo de la geometría introducida.

En el caso de una viga que apoya en un soporte alargado tipo pantalla o muro, las leyes de momentos se prolongarán en el soporte a partir de la cara de apoyo en una longitud de un canto, dimensionando las armaduras hasta tal longitud, no prolongándose más allá de donde son necesarias. Aunque la viga sea de mayor ancho que el apoyo, la viga y su armadura se interrumpen una vez que ha penetrado un canto en la pantalla o muro.

5.3.- MÉTODO DE COMPROBACIÓN A PANDEO

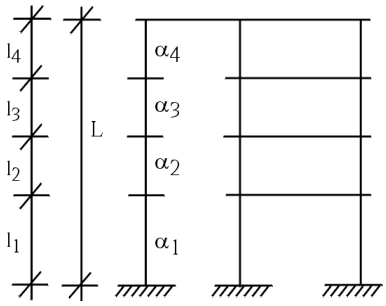
A continuación se exponen los principios básicos utilizados por el programa para el cálculo a pandeo:

Coeficientes de pandeo por planta en cada dirección.

1. Pilares de hormigón.
2. Pilares de acero.

Estos coeficientes pueden definirse por planta y por cada pilar independientemente. El programa asume el valor **α** = 1 (también llamado **β**) por defecto, debiéndolo variar el usuario si así lo considera, por el tipo de estructura y uniones del pilar con vigas y forjados en ambas direcciones. Debe recordarse que se define un coeficiente de pandeo por planta y otro por pilar en cabeza y pie, y que ambos se multiplican entre sí obteniéndose de ese modo el coeficiente de cálculo definido.

Observe el siguiente caso, analizando los valores del coeficiente de pandeo en un pilar, que al estar sin coacciones en varias plantas consecutivas, podría pandear en toda su altura:



ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Cuando un pilar está desconectado en ambas direcciones y en varias plantas consecutivas, el programa toma el máximo valor de α de todos los tramos consecutivos desconectados y lo multiplica por la longitud total = suma de todas las longitudes.

$$\alpha = \text{MAX}\ (\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3,\alpha_4...)$$
$$l = \sum l_i = (l_1 + l_2 + l_3 + l_4\ ...)$$

luego $\mathbf{l_o = \alpha \cdot l}$ (tanto en la dirección **X** como **Y** local del pilar, con su valor correspondiente).

Cuando un pilar esté desconectado en una única dirección en varias plantas consecutivas, el programa tomará para cada tramo, en cada planta i, $\mathbf{l_{o\,i} = \alpha_i \cdot l_i}$, no considerando el hecho de la desconexión. Por tanto, si se desea trabajar con la longitud de pandeo que resulta efectiva en la dirección en la que está desconectado, se debe ingresar el valor de cada α_i, de forma tal que siendo α el valor correspondiente para el tramo exento completo **l**, el valor en cada tramo i será:

$$\alpha_1 = \frac{\sum_{j=l}^{n} l_j}{l_i} \cdot \alpha$$

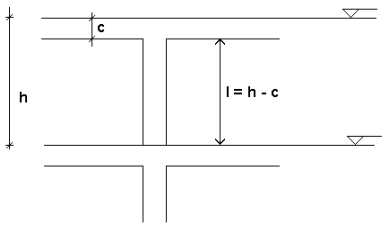
en el ejemplo, para $\alpha_3 = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{l_3} \cdot \alpha$

Por tanto, cuando el programa calcula la longitud de pandeo de la planta 3, calculará:

$$l_{o3} = \alpha_3 \cdot l_3 = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{l_3} \cdot \alpha \cdot l_3 = (l_1 + l_2 + l_3 + l_4) \cdot \alpha = \alpha \cdot l$$

que coincide con lo indicado para el tramo completo desconectado. En otras palabras, aunque realice el cálculo en cada planta, siempre lo hará con longitud $\mathbf{\alpha \cdot l}$, lo cual es correcto.

La altura que se considera a efectos de cálculo a pandeo es la altura libre del pilar, es decir, la altura de la planta menos la altura de la viga o forjado de mayor canto que acomete al pilar.



Como se ha dicho, el valor final de α de un pilar es el producto del α de la planta por el α del tramo.

Queda a juicio del proyectista la variación de los valores de α en cada una de las direcciones de los ejes locales de los pilares, ya que las diferentes normas no precisan de forma general la determinación de dichos coeficientes más que para el caso de pórticos, y dado que el comportamiento espacial de una estructura no corresponde a los modos de pandeo de un pórtico, el programa no brinda esos valores de forma predeterminada.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

Dado lo engorroso y prácticamente inabordable que se supone el cálculo de los coeficientes de pandeo para cada pilar determinando las rigideces de las barras en cada extremo del mismo, sería suficientemente seguro tomar coeficientes de pandeo **= 1**, con lo cual se calculará siempre la excentricidad ficticia o adicional de segundo orden como barra aislada, obteniéndose así unos resultados razonables dentro del campo de las esbelteces que cada norma recomienda.

Se deja al usuario tomar la decisión al respecto, dado que es un método alternativo, y en su caso podrá optar por la aplicación rigurosa de la norma correspondiente.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

6.- ESTRUCTURA METÁLICA. COMPROBACIONES SEGÚN EL CTE DB SE-A

6.1.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS BARRAS.

A partir de las combinaciones de carga y una vez determinados los esfuerzos en cada sección de la estructura, se calculan las tensiones normales, tangenciales y de comparación para la combinación pésima.

En los perfiles componentes de la estructura, se debe cumplir la siguiente fórmula de interacción:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{zEd}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1$$

siendo:

$M_{y,Ed}$ el esfuerzo de flexión según y de cálculo
$M_{z,Ed}$ el esfuerzo de flexión según z de cálculo
N_{Ed} el esfuerzo axil de cálculo
$M_{y,Ed}$ resistencia plástica a flexión según y de la sección
$M_{z,Ed}$ resistencia plástica a flexión según z de la sección
$N_{pl,Rd}$ resistencia plástica axil de la sección, que en el caso de barras sometidas a compresión no debe superar la resistencia última de la barra a pandeo $N_{b,Rd}$, siendo:

$$N_{b,Rd} = \chi . A . f_{yd}$$

siendo:

χ coeficiente de reducción de pandeo
A área de la sección transversal
f_{yd} tensión de cálculo del acero

El esfuerzo cortante de cálculo, V_{Ed}, debe cumplir:

$$V_{Ed} \leq V_{pl,Rd} = A_V . \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo:

A_V el área resistente a cortante de la sección

6.1.1.- Dimensionamiento de las uniones.

Uniones Soldadas.

Según el CTE DB SE-A en su artículo 8.6.2 la soldadura en angulo es suficiente si cumple:

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

β_w coeficiente de correlación. Para acero S235 β_w=0.80, para acero S275 β_w=0.85, y para acero S355 β_w=0.90;

f_u resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión. Para acero S235 f_u=360MPa, para acero S275 f_u=430MPa, y para acero S355 f_u=510MPa;

$\sigma_{\perp}$ Tensión normal perpendicular al plano de la garganta;

$\tau_{\perp}$ Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón;

$\tau_{\parallel}$ Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje del cordón;

Uniones Atornilladas.

El CTE DB SE-A establece que la resistencia de unión atornillada se obtendrá a partir de la distribución de esfuerzos entre tornillos y de las resistencias de cada uno de estos según su esfuerzo, sea en cortante, en tracción o en tensión combinada.

Así la resistencia de cálculo a cortante por tornillo tendrá como valor el menor de la resistencia a cortante de las secciones del tornillo o a aplastamiento de la chapa de unión, sin que supere la resistencia a desgarro del alma.

- La resistencia a cortante en la sección transversal del tornillo:

$$F_{V,Rd} = \frac{0.50 \cdot f_u \cdot A \cdot n_V}{\gamma_{M2}} \cdot \beta_f \cdot \beta_p$$

siendo:

n_v número de planos de corte;

f_u resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión. Para acero S235 f_u=360MPa, para acero S275 f_u=430MPa, y para acero S355 f_u=510MPa;

A área de la caña del tornillo Ad o el área resistente del tornillo As, según se encuentren los planos de cortadura en el vástago o la parte roscada del tornillo respectivamente.

β_f coeficiente reductor en función de la longitud de la unión;

$$\beta_f = 1 - \frac{L - 1.5 \cdot d}{200 \cdot d}$$

β_p coeficiente reductor en función de la presencia de forros intermedios;

$$\beta_p = \frac{9 \cdot d}{8 \cdot d + 3 \cdot t_p}$$

L longitud de la unión;

d diámetro del vástago del tornillo;

tp el mayor de los espesores de los forros dispuestos;

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- La resistencia a aplastamiento de la chapa:

$$F_{b,Rd} = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} \cdot C$$

siendo:

d diámetro del vástago del tornillo;
t menor espesor de las chapas que se unen;
f_u resistencia última del acero de las chapas que se unen;
α es el menor de los valores siguientes:

$$\left[\frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}; \frac{f_{ub}}{f_u}; 1{,}0\right]$$

donde:

e1 distancia del eje del agujero al borde de la chapa en la dirección de la fuerza que se transmite;
p1 separación entre ejes de agujeros en la dirección de la fuerza que se transmite;
do diámetro del agujero;

- La resistencia a desgarro del alma:

Corresponde a la menor resistencia a rotura del bloque material que remata cualquiera de las líneas entre agujeros extendida a los bordes más cercanos. Se contabilizan las resistencias en tracción o cortadura de las áreas netas de chapa que correspondan a cada tipo de desgarro. En el caso de extremos de vigas con unión en cortante se adoptará par dicha resistencia el menor valor de:

$$F_{v,Rd} = \frac{f_y \cdot A}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$F_{v,Rd} = \frac{f_u \cdot A_{net}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M2}}$$

$$F_{v,Rd} = \frac{f_y \cdot A_{eff}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

siendo:

A área bruta de la sección a cortante: $A = t \cdot (L_v + L_1 + L_3)$;
A_{net} área neta de la sección a cortante: $A_{net} = t \cdot (L_v + L_1 + L_3 - n \cdot d_{o,1})$;
A_{eff} área eficaz de la sección a cortante: $A_{eff} = t \cdot (L_v + L_1 + L_2)$;
t espesor de la chapa;
L_v distancia entre ejes de agujeros extremos en la dirección del esfuerzo;
L_1 distancia del último agujero, en el sentido del esfuerzo, al borde de la chapa. $L_1 \leq 5 \cdot d$

$L_2 = (a_2 - k \cdot d_{o,2}) \cdot \frac{f_u}{f_y}$;

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

L_3 distancia del eje del primer agujero, en el sentido del esfuerzo, al borde de la chapa.
n número de agujeros a lo largo de la línea sometida a cortadura;
$d_{o,2}$ dimensión de los agujeros en dirección perpendicular al esfuerzo cortante;
$d_{o,1}$ dimensión de los agujeros en la dirección paralela al esfuerzo cortante;
a_2 distancia del borde a la fila de agujeros más alejada;
k coeficiente de valor: 0.5 si hay una fila de agujeros, y 2.5 si hay dos filas de agujeros.

La resistencia de cálculo a tracción del tornillo será la menor de:

- La resistencia a tracción del tornillo:

$$F_{t,Rd} = \frac{0.90 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

A_s área resistente a tracción del tornillo. En tornillos de cabeza avellanada se admitirá como resistencia máxima el 70% de la expresión anterior.

- La resistencia de cálculo a punzonamiento de la cabeza del tornillo o la tuerca:

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

siendo:

t_p espesor de la placa que se encuentra bajo el tornillo o la tuerca;
d_m menor valor de la distancia media entre vértices y caras de la cabeza del tornillo o la tuerca.

La solicitación combinada simultáneamente de tracción y cortante en el tornillo deberá cumplir separadamente las condiciones para cortadura y tracción indicadas anteriormente, y además verificar la interacción siguiente:

$$\frac{F_{V,Sd}}{F_{V,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1$$

siendo:

$F_{v,Ed}$ esfuerzo de cálculo perpendicular al eje del tornillo;
$F_{t,Ed}$ esfuerzo axil de cálculo por tornillo al que en su caso se añadirán las tracciones debidas al efecto palanca;
$F_{v,Rd}$ resistencia de cálculo frente a la cortadura del vástago;
$F_{t,Rd}$ resistencia de cálculo en tracción.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

7.- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN. COMPROBACIONES CON LA INSTRUCCIÓN EHE

Las comprobaciones de la estructura de hormigón se han llevado a cabo según la EHE-08, de acuerdo al Real Decreto 1247/2008 del 18 de julio, por el que se aprueba la 'Instrucción de Hormigón Estructural' (EHE).

7.1.- ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES

Se aplica lo indicado en el artículo 42.

7.2.- ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD (PANDEO)

La excentricidad ficticia se calcula de acuerdo al método aproximado aplicándose en ambas direcciones:

$$l_a = (1+0.12\beta)(\varepsilon_y + \varepsilon)\frac{h+20\ e_o}{h+10\ e_o}\cdot\frac{l_o^2}{50\ i_c}$$

lo: Longitud de pandeo
ic: Radio de giro en la dirección considerada
ε: 0.004
εy: fyd / Es

b: Factor de armado $= \dfrac{(d-d')^2}{4\ i_s^2}$

i_s: Radio de giro de las armaduras, calculando a partir del armado real que se comprueba

7.3.- ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE

Las comprobaciones realizadas son las siguientes:

- En borde de apoyo: $V_{rd} \le V_{u1}$
- A un canto útil del borde de apoyo $V_{rd} \le V_{u2}$

  Se supone que el ángulo que forman las bielas de compresión y el eje de la pieza es $\theta = 45º$, por lo que:

$$V_{ul} = 0.3\ f_{cd}\cdot b\cdot d$$

- Piezas sin armadura cortante (losas y nervios de reticular):

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$V_{u2} = 0.12\,\xi\,(100\,\rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d \qquad f_{ck}\ (N/mm^2)$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d\ (mm)}}$$

$$\rho_1 = \text{cuantía de la armadura de tracción} = \frac{A_s}{bd} \le 0.02$$

Si $V_{rd} > V_{u2}$, la resistencia del hormigón se calcula con la misma fórmula, sustituyendo 0.12 por 0.10, disponiéndose refuerzo mediante ramas verticales.

- Piezas con armadura de cortante (vigas y losas, y nervios reticulares):

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$
$$V_{cu} = 0.10\,\zeta(100\,\rho_1\,f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$$
$$V_{su} = 0.9\,d\sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

Cuantías mínimas: $\sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d} \ge 0.02 \cdot f_{cd} \cdot b$

- Disposiciones relativas a las armaduras:

$$S_t \le 0.8\,d \le 300\ mm \quad \text{si } V_{rd} \le \frac{1}{5} V_{ul}$$
$$S_t \le 0.6\,d \le 300\ mm \quad \text{si } \frac{1}{5}V_{ul} < V_{rd} \le \frac{2}{3}V_{ul}$$
$$S_t \le 0.3\,d \le 200\ mm \quad \text{si } V_{rd} > \frac{2}{3}V_{ul}$$

- Se comprueba el rasante en la unión ala-alma de acuerdo a 44.2.3.5 en secciones en 'T'.

7.4.- ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN EN VIGAS

Se aplica lo indicado en el artículo 45:

$$T_d < T_{ul} = 0.36\,f_{cd}\,A_e\,h_e$$

supuesto

$$\theta = 45º,\ h_e \le \left.\begin{matrix}\frac{A}{u}\\ > 2\,c\end{matrix}\right\} \le h_o$$

Cálculo de la armadura transversal

$$\frac{2\,A_t}{5} \ge \frac{T_d}{A_e\,f_{yt,d}}\ (f_{yt,d} \le 400\ MPa)$$

Cálculo de la armadura longitudinal

$$A_l \ge \frac{T_d \cdot U_e}{2\,A_e\,f_{yt,d}}$$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Disposiciones relativas a las armaduras

$S \le \frac{U_e}{8}$, siendo a el lado menor de U_e (perímetro eficaz)

$$S \le 0.8\ a \le 300\ mm \quad si\ T_d \le \frac{1}{5} T_{ul}$$

$$S \le 0.6\ a \le 300\ mm \quad si\ \frac{1}{5} T_{ul} < T_d \le \frac{2}{3} T_{ul}$$

$$S \le 0.3\ a \le 200\ mm \quad si\ T_d > \frac{2}{3} T_{ul}$$

Comprobación de cortante + torsión

$$\left(\frac{T_d}{T_{ul}}\right)^{\beta} + \left(\frac{V_{rd}}{V_{ul}}\right)^{\beta} \le 1, \beta = 2\left(1 - \frac{h_e}{b}\right)$$

7.5.- ESTADO LÍMITE DE PUNZONAMIENTO

Se aplica el método general del programa, que calcula en perímetros paralelos al borde de apoyos, la primera superficie a 0.5 d, y en los restantes cada 0.75 d.

Ver apartado 8.7 (Metodología para el Punzonamiento) y Anejo 4 (Punzonamiento).

7.6.- ESTADO LÍMITE DE DESCOMPRESIÓN. FISURACIÓN

La comprobación del Estado Límite de Fisuración se realiza obteniendo del CYPE los esfuerzos en los lugares pésimos en una banda de 1m. A continuación se obtiene la apertura de fisura mediante la hoja Excel elaborada por Fhecor “FISURACIÓN_EHE-08”, y se comprueba que dicha apertura sea menor que la máxima admisible.

7.7.- ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN

Se aplica el método simplificado, obteniéndose las flechas mediante doble integración de curvaturas.

Para el cálculo de la flecha activa, las flechas diferidas se obtienen a partir de las flechas instantáneas, aplicando los coeficientes de fluencia de las opciones definidas.

Igualmente, para el cálculo de la flecha total a plazo infinito, existe en Opciones unos coeficientes de fluencia definidas por el usuario.

Se puede establecer un límite de las flechas tanto absolutas como relativas de acuerdo a las opciones y valores que defina el usuario.

7.8.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para vigas, soportes y losas, se aplica lo indicado en la artículos 54, 55 y 56.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

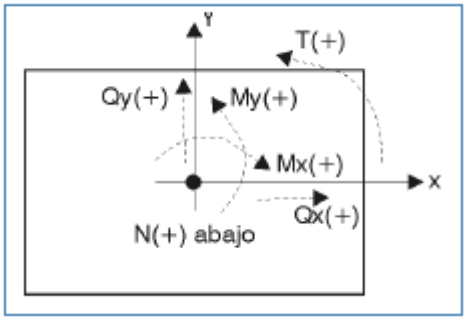
8.- METODOLOGÍA PARA EL PROYECTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todos los elementos estructurales se dimensionarán con la ayuda del programa CYPECAD, descrito en el apartado 5 de este documento, salvo que se indique lo contrario.

8.1.- CIMENTACIÓN

Siguiendo las indicaciones del informe geotécnico, la cimentación se realizara mediante zapatas directas y pozos, con una tensión media admisible del terreno de 200 kN/m^2 (2.00 kp/cm^2). Los pozos se realizarán, aproximadamente, en la mitad de la parcela y su altura será menor de 3.00m. Las cargas transmitidas por los soportes se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

- N: axil
- M_x: momento x
- M_y: momento y
- Q_x: cortante x
- Q_y: cortante y
- T: torsor



Los estados a comprobar son:

- Tensiones sobre el terreno
  - La tensión media no supere la del terreno
  - La tensión máxima en borde no supere la del terreno incrementada en un 25%.
- Equilibrio
- Hormigón (flexión y cortante)

Los resultados se muestran en el Anejo 1.

8.2.- CÁLCULO DE MUROS

Los parámetros del terreno considerados para el dimensionamiento de los muros se han tomado de la información geotécnica disponible. Estos valores son los siguientes:

- Densidad del terreno: γ = 20.00 kN/m^3
- Cohesión: c = 0.00 kN/m^2
- Empuje activo del terreno: K_a = 0.35

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Empuje al reposo del terreno. K_0=0.50

Los muros en ménsula se calculan con la hoja Excel desarrollada por Fhecor para cálculo de muros de contención. Los criterios de cálculo tomados son los siguientes:

- La estabilidad y las tensiones transmitidas al terreno se comprueban con el empuje de tierras aplicado en la vertical del talón.

- El cálculo de tensiones considera la redistribución en caso de que aparezcan tracciones, de acuerdo al apartado 3.9 del libro de Calavera de cálculo de cimentaciones.

- El cálculo del alzado del muro se hace considerando el valor del empuje de tierras en el trasdós del muro.

- Para la obtención de las cuantías de armadura necesaria en el alzado, se tiene en cuenta la inclinación del trasdós. Asimismo, se tiene en cuenta la inclinación del trasdós para la comprobación del cortante en el alzado del muro.

- En el caso de zapatas con la cara inferior inclinada, el cálculo de la armadura necesaria se hace utilizando el canto mínimo de la misma.

- El cortante de cálculo se calcula a un canto útil de la sección de empotramiento tanto en el alzado como en la puntera y el talón.

Los resultados se muestran en el Anejo 1.

8.3.- PILARES Y MUROS INTERIORES

El programa CYPECAD permite la obtención de esfuerzos en pilares para cada caso de carga, el cálculo de todas las combinaciones posibles, la comprobación de las secciones en el estado pésimo, el dimensionado del armado, y el dibujo del cuadro de pilares.

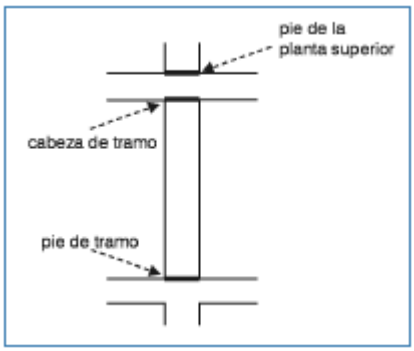
El dimensionado de pilares de hormigón se realiza en flexión- compresión esviada. A partir de la tabla de armado seleccionada para la obra, se comprueban de forma secuencial creciente de cuantías los armados definidos.

Se comprueba también si todas las combinaciones posibles cumplen dicho armado en función de los esfuerzos. Se establece la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones y se comprueba que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación,

Se considera la excentricidad mínima o accidental, así como la excentricidad adicional de pandeo según la norma, limitando el valor de la esbeltez mecánica, de acuerdo a lo indicado en la norma.

Las secciones que se comprueban para obtener el armado de una planta son las indicadas en la imagen siguiente, cabeza y pie del tramo, y pie del tramo superior. Si se han definido cargas horizontales en pilares, se hará en secciones intermedias, pues podría aumentar las leyes de esfuerzos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



Los resultados se muestran en el Anejo 2

8.4.- SUPRESIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN

Los edificios con longitudes dilatables superiores a los 40,00 m, aproximadamente, deben justificarse de acuerdo con la normativa vigente. La no utilización de juntas está justificada por temas estructurales, romper la continuidad es poco eficiente, de explotación, las juntas son un punto débil que generalmente produce problemas de explotación y, consecuentemente, gastos ulteriores de mantenimiento.

FHECOR tiene muchas realizaciones de edificios largos sin juntas, desde la década de los 80, por ejemplo:

- Oficina de Armonización del Mercado Interior. Alicante. 155 m sin juntas
- Servicio Gallego de Salud. Santiago de Compostela 150 m sin juntas
- Centro Comercial Plaza de la Estación. Fuenlabrada. 190 m sin juntas
- Tienda Ikea en Murcia. 160 m sin juntas
- Aparcamiento Terminal T4. Madrid-Barajas. 112 m sin juntas

Esta experiencia es el mejor ejemplo del buen funcionamiento de sus propuestas.

El comportamiento de las estructuras a la acción conjunta de las cargas exteriores y las deformaciones impuestas, es complejo. FHECOR Ingenieros Consultores conjuntamente con el Grupo de Hormigón Estructural de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, han realizado distintos trabajos de investigación, teóricos y de mediciones en estructuras reales sobre el tema, que han conducido al procedimiento de análisis que se explica a continuación.

La situación más importante de este comportamiento es que las vigas están fisuradas, por acción de las cargas exteriores gravitatorias, cuando actúan las deformaciones diferidas del hormigón, retracción y fluencia, o la temperatura. Debido a las acciones exteriores, la combinación cuasi permanente que coexiste a lo largo de la vida de la estructura, las vigas se fisuran. Esta fisuración produce una deformación a nivel de la fibra de referencia de la sección, la fibra que pasa por el centro de gravedad de la sección no fisurada, lo que produce, generalmente un alargamiento. Las deformaciones impuestas, reológicas y de temperatura, disminuyen este alargamiento y lo transforman en un acortamiento. El acortamiento total a considerar a tiempo infinito es muy reducido porque lo que físicamente se produce es una compensación del alargamiento debido a las fisuras y luego un acortamiento debido a las deformaciones impuestas. El acortamiento a considerar en la estimación de los efectos producidos por las deformaciones impuestas depende de las cargas a las que está sometida la viga y de su armado, porque depende de la fisuración inicial debida a las cargas cuasi permanentes.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Paralelamente la rigidez axil de la sección se ve afectada por la fisuración y por la acción de la fluencia. Una buena estimación de la rigidez axil a considerar a tiempo infinito para tener en cuenta la acción concomitante de las deformaciones impuestas y el acortamiento debido a la temperatura es la rigidez axil fisurada, en flexión simple, a tiempo infinito.

Por último, en cuanto a las acciones a considerar inicialmente, actúa la temperatura sola, porque las acciones diferidas no se han producido aún. A tiempo infinito actúa la temperatura conjuntamente con las deformaciones diferidas. La situación más desfavorable es a tiempo infinito cuando actúa un enfriamiento de temperatura que se suma a las acciones diferidas del hormigón.

8.5.- FORJADOS DE LOSAS

Las cargas introducidas en los modelos de cálculo corresponden a acciones superficiales (peso propio, carga muerta y sobrecarga de uso repartida) y a acciones lineales (cargas de cerramientos y descargas de escaleras). Para determinar la combinación de cargas pésima para cada elemento, se ha desarrollado una envolvente con las posiciones de la sobrecarga más condicionantes.

Para las combinaciones de Estado Límite de Servicio (ELS) se han obtenido las deformaciones, comprobándose que los límites de flecha activa y cuasipermanente cumplen con los exigidos por la normativa, y se ha comprobado que la apertura máxima de fisura es inferior que la máxima apertura de fisura admisible.

Para las combinaciones de Estado Límite Último (ELU) se han obtenido los momentos flectores en una y otra dirección, de los cuales se puede deducir el área necesaria de armadura pasiva superior e inferior que se dispondrá, en “X” o en “Y” en bandas de soportes y centrales. También se han obtenido para las combinaciones de ELU las reacciones de los pilares y con lo que se han dimensionado los detalles de punzonamiento y conectadores de losas.

Los forjados de este edificio son losas macizas de hormigón. Se calculan de acuerdo a las prescripciones de la EHE -08 en los capítulos 10 y 11, y queda modelizada según el punto 5.2 de este documento.

Los resultados se muestran en el Anejos 3.

8.6.- SOLERAS

Para las zonas exteriores y de aparcamiento en planta baja, se ha dispuesto una solera de canto 20cm

En una solera apoyada contra el terreno sin juntas de dilatación se considera que los mayores esfuerzos que ésta soporta son los de retracción, debido a que los esfuerzos a flexión debidos a las cargas muertas y sobrecargas exteriores se absorben directamente por el terreno.

Por lo tanto, el dimensionamiento con el armado coincide con la cuantía mínima geométrica, que según el artículo 42.3.5 de la EHE, se define para controlar la fisuración debida a deformaciones impuestas producidas por temperatura y retracción. Según la tabla 42.3.5 de la EHE, la cuantía geométrica mínima para losas con un acero de refuerzo fy = 500 N/mm2 es de 1,8‰ por dirección y en ambas caras. En la losa de solera de 20cm de canto que ocupa este documento la cuantía mínima de armadura sería la siguiente:

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$\frac{1,8‰}{2} \times 0.20m \times 1m \times \frac{10000cm^2}{1m^2} = 1.8cm^2 \text{ por cara y dirección}$$

La armadura dispuesta es de φ10/20 = 3.93 cm^2 por cara y dirección, por lo que se cumple con los requerimientos de la norma.

Se ha considerado una cuantía ligeramente mayor que la mínima geométrica, para tener en cuenta los posibles asientos diferenciales ocasionados por la existencia de blandones en las capas inferiores de terreno y para controlar los fenómenos de temperatura y retracción.

8.7.- FORJADO PLACAS ALVEOLARES

Para las zonas interiores, con objeto de cumplir los requerimientos exigidos en el DB-HS es necesario la se ha optado por colocar un forjado sanitario a base de vigas de hormigón armado de 0,65x0,65m y placas alveolares de 20cm con capa de compresión de 5cm. Para cumplir el DB-HS, es necesario ventilar la parte interior de este forjado. Según el punto 2.1.2 del DB-HS, debe disponerse un área efectiva de las aberturas S_s en cm^2 que cumpla lo siguiente:

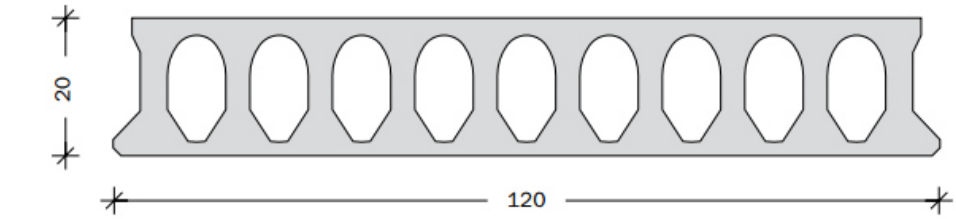
$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

Siendo A_s la superficie de suelo elevado en m^2 y la distancia máxima entre aberturas de ventilación 5m.

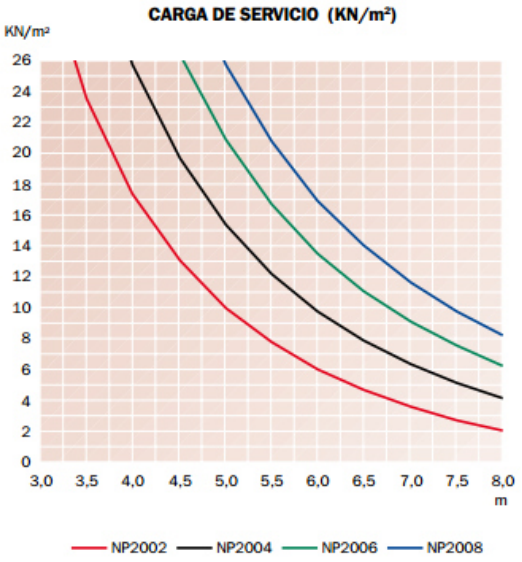
Para la obtención de esfuerzos sobre el forjado de placas alveolares se ha empleado el programa de cálculo CypeCad con ello se determina la armadura de negativos dispuesta. Para la elección de la placa alveolar, se emplea un catálogo comercial a partir de la carga en servicio del forjado.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PLACA ALVEOLAR 120/20



Cotas en cm



DATOS TÉCNICOS

Las dimensiones de la placa son:

Anchura	120 cm
Altura	20 cm
Longitud	0 – 8,00 m
Longitud mínima apoyo	10 cm
Peso placa alveolar	3,32 KN/ml / 2,76 KN/m²
Peso placa juntas llenas	3,00 KN/m²
Resistencia al fuego	REI 120
Aislamiento acústico Rw	48,9 dB

Para determinar la carga de servicio ya se ha considerado el peso propio de la placa.

8.8.- PUNZONAMIENTO

El cálculo del punzonamiento de los pilares se ha realizado de acuerdo al artículo 46 de la EHE. Para el cálculo del esfuerzo de punzonamiento de cálculo (Fsd) se han tomado los axiles de los pilares debidos al peso propio, a la carga permanente y a la sobrecarga que proporciona el programa Cedrus, y se han ponderado con los coeficientes de mayoración correspondientes.

No será necesaria armadura de punzonamiento si se verifica la siguiente condición: $\tau_{sd}<\tau_{rd}$

Donde

$$\tau_{sd} = \mathrm{F}_{\mathrm{sd,ef}} \quad / \, (\mathrm{u}_1 \cdot d)$$

Siendo:

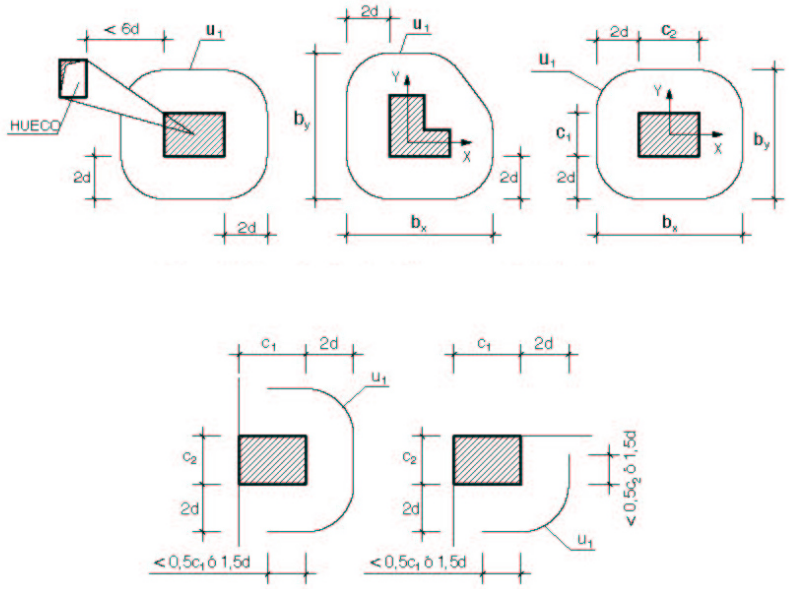
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

$F_{sd,ef}$ Esfuerzo efectivo de punzonamiento de cálculo, teniendo en cuenta el efecto del momento transferido entre losa y soporte ($F_{sd,ef} = \beta F_{sd}$).

β Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de excentricidad de la carga. Cuando no existen momentos transferidos entre losa y soporte toma el valor 1,00. Simplificadamente, cuando existen momentos transferidos entre losa y soporte, puede tomarse igual a 1,15 en soportes interiores, 1,40 en soportes de borde y 1,50 en soportes de esquina.

F_{sd} Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. Se obtendrá como la reacción del soporte.

u_1 Perímetro crítico definido en la figura siguiente:



Perímetros críticos de punzonamiento

d Canto útil de la losa.

τ_{rd} Tensión máxima resistente en el perímetro crítico, con f_{ck} en N/mm^2.

$$\tau_{rd} = 0.12\xi(100\rho_1 f_{ck})^{1/3}$$

Con:

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \quad \text{con d en mm}$$

ρ_1 Cuantía geométrica de armadura longitudinal de la losa, calculada mediante:

$$\sqrt{\rho_x \, \rho_y}$$

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

siendo ρ_x y ρ_y las cuantías en dos direcciones perpendiculares. En cada dirección la cuantía a considerar es la existente en un ancho igual a la dimensión del soporte más 3d a cada lado del soporte o hasta el borde de la losa, si se trata de un soporte de borde o esquina.

Se ha comprobado que la armadura dispuesta resiste más que el perímetro crítico que la envuelve ($u_{n,ef}$).

En la zona exterior a la armadura de punzonamiento es necesario comprobar que no se requiere dicha armadura, comprobando que en el perímetro $u_{n,ef}$, $\tau_{sd}<\tau_{rd}$.

Cuando en la zona exterior a este esquema de armado se requiere armadura, se ha ido colocando capas de armadura hasta conseguir el perímetro crítico para el cual la tensión máxima resistente, es superior a la tensión tangencial nominal de cálculo. ($\tau_{sd}<\tau_{rd}$).

Los resultados se muestran en el Anejo 4.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

9.- ESTUDIO DE APUNTALAMIENTO.

9.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA A EJECUTAR

En el proyecto de la Escuela Infantil en Valdebebas, las losas de cubierta del edificio se ejecuta mediante una losa de 30cm de espesor con un altura libre entre caras de aproximadamente 4.00m.

El sistema genérico de encofrado a utilizar es el "Sistema de Encofrado Plano tipo NOPIN" en su variante de sistema de Eco Nopin con doble sopandeo, o equivalente.

Para el cálculo del sistema de apeo se tendrá en cuenta el peso propio del forjado, además de las sobrecargas de construcción y mayoraciones indicadas por la norma. Las sobre-cargas de uso del forjado una vez fraguado, indicadas en la memoria, no afectan a las cargas a apear en la fase de hormigonado, siendo estas cargas función del peso del armado y volumen de hormigón del forjado además de las cargas de la propia labor de hormigonado.

9.2.- EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN

La estructura auxiliar correspondiente al sistema de encofrado para la ejecución de las losas de cubierta de la Escuela Infantil en Valdebebas, Madrid.

9.3.- SOLUCIÓN TÉCNICA, DESCRIPCIÓN DE SISTEMA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

La estructura auxiliar propuesta para la ejecución de dicha estructura de hormigón armado es el Sistema de Encofrado Plano en su variante Eco Nopin con doble sopandeo, o equivalente.

Al tratarse de una losa apuntalada sobre una solera, dichos puntales deberán aguantar el peso propio del forjado de cubierta del vaso de compesación y la sala de depuración y las sobrecargas de ejecución.

SISTEMA ECO NOPIN con SOPANDAS, PUNTALES y CRUCEROS, está compuesto por elementos de acero en la parte estructural actuando de porta-sopanda, sopanda, y por una superficie encofrante a base de tablero tricapa.

Como apeo de esta estructura resistente se utilizarán componentes tubulares telescópicos de acero tipo puntal.

Este sistema debidamente montado, ofrece las garantías de seguridad y resistencias buscadas para solucionar el encofrado de las losas de dicha estructura de hormigón armado.

Como apeo de esta estructura resistente se utilizarán componentes tubulares telescópicos de acero tipo puntal.

Este sistema debidamente montado, ofrece las garantías de seguridad y resistencias buscadas para solucionar el encofrado de las losas de dicha estructura de hormigón armado.

9.4.- PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO PLANO

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DE OBRAS

Primeramente y antes de iniciar cualquier tipo de actuación, se procederá a limpiar y a retirar todos aquellos obstáculos que puedan influir en el correcto replanteo de la estructura. Una vez realizada la operación anterior, se comprobarán que las dimensiones de la estructura a encofrar corresponde a las indicadas por los planos aportados por la obra para que se puedan replantear correctamente. Si las dimensiones variasen se debe de consultar con el encargado de montaje, el cual deberá de decidir los pasos a seguir. Comprobadas las dimensiones se procederá a replantear el sistema de encofrado propuesto con las distancias y dimensiones descritas en el presente estudio y se marcará el nivel de altura de colocación del encofrado.

Los trabajos se ejecutaran en varias fases:

- PRIMERA FASE: MONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO PLANO
  Para su montaje se seguirán las instrucciones indicadas más adelante, prestando especial atención a configurar el sistema según las indicaciones del presente estudio en cuanto al número de sopandas intermedias bajo el tablero y distribución de cruceros intercalados entre tableros. Una vez colocado todo el encofrado se comprueba su nivelación final horizontal y se ajustan todos los puntales en altura, antes de proceder al hormigonado de la planta.

- SEGUNDA FASE: HORMIGONADO DEL FORJADO
  Se realizará el vertido hormigón empezando siempre desde los extremos de los vanos a poder ser en zonas donde el apeo esté fijado o arriostrado (bien sea un pilar o un muro), nunca desde el centro del vano. Se evitaran grandes acumulaciones de hormigón durante su vertido. Se puede realizar el vertido por capas uniformes. El vertido del hormigón en caída libre, debe ser inferior a 1.00 m. evitando así la disgregación del hormigón y el posible daño al encofrado.

- TERCERA FASE: DESENCOFRADO DEL SISTEMA
  Una vez el forjado haya adquirido una resistencia prescrita, no antes de los 28 días desde la fecha de hormigonado, se puede proceder al desencofrado. Debe considerarse que el descimbrado ha de realizarse siempre, en vanos interiores desde el centro de vano hacia los pilares de apoyo y en voladizos desde el extremo de vuelo hacia el arranque de pilar soporte, para no producir daños en el forjado.

  La retira de los elementos se realiza desde la parte inferior del sistema, desmontando primero las porta-sopandas y sopandas intermedias bajo el tablero, retirando los puntales que las sustentan.

  Estos trabajos se deben realizar prestando especial cuidado, por parte de los operarios, a la caída accidental de los elementos que se desmontan y acotando la zona de trabajo para evitar el transito del resto del personal por la zona sobre la que se esté actuando.

9.5.- ACCIONES A CONSIDERAR Y CÁLCULOS

En este estudio se detallan las diferentes operaciones a realizar con el encofrado y el apuntalamiento necesario para cada una de ellas, aplicadas a la obra de referencia.

El forjado de estudio tiene un espesor de 30cm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

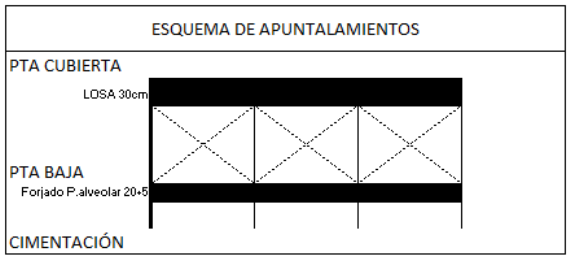
El sistema recuperable propuesto es Sistema de encofrado plano Eco Nopin con doble Sopandeo, o equivalente.

9.5.1.- Definición de cargas de construcción

Se presenta a continuación un estudio de las cargas previstas para el apuntalamiento de las losas, teniendo en cuenta que se prevé su apeo desde planta baja a cubierta sin desapear ninguna de las plantas hasta la completa ejecución de la estructura horizontal. El Constructor, previo a la ejecución de la estructura deberá aportar de un proyecto de cimbras, donde podrá presentar cambios con respecto al presente plan de apuntalamientos debiendo ser aprobado por la Dirección Facultativa, como ya se ha puntualizado, previo al comienzo de los trabajos.

Las cargas en servicio estimadas para la ejecución de las losas con relación a los distintos niveles de puntales son las siguientes:

CARGAS DE CONSTRUCCIÓN (ELS)



LOSA DE CUBIERTA	
p.p. forjado	7.5 kN/m²
s.c. construc	1.5 kN/m²
TOTAL CARGAS PUNTALES	**9 kN/m²**

Para asegurar el arriostramiento horizontal de la cimbra se asegurará mediante la conexión de las cimbras a los muros de hormigón o pilares del perímetro de la estructura.

9.5.2.- Justificación de los sistemas completos de encofrado propuestos para el hormigonado del forjado

Para determina el apuntalamiento necesario en el encofrado durante la fase de hormigonado bajo la acción del hormigón fresco, consideramos el sistema Eco Nopin en configuración de doble sopandeo, o equivalente, el cual distribuye puntales de soporte a lo largo de la dirección de las sopandas con una separación entre sí de 1 metro, y 0,66 m. en la dirección perpendicular a estas. Con una repercusión máxima de 0,66 m²/puntal. Las cargas de trabajo bajo este tipo de forjado son: 9kN/m² x 0,66m² = 5.94 kN/puntal.

TIPO PUNTAL	ALTURAS TRABAJO máximas	CARGA ROTURA/Coef. Seg
4m	Altura de entre solera y losa de tapa : 3,88m	14,00kN/2 = **7 kN > 5.94kN**

9.5.3.- Conclusión

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Para el apuntalamiento durante el hormiginado utilizaremos el sistema de encofrado horizontal Eco Nopin doble sopandeo, (1 puntal cada 0,66m²) y altura de trabajo 2,12 m:

400 cm.(altura libre entre forjados) – 12 cm.(espesor sistema de encofrado)= 388 cm. altura trabajo.

Puntales utilizados en todos los casos:

Puntal Nopin 4m.

El cálculo de la idoneidad del puntal se realiza en base a la altura real de trabajo y las características de este elemento con esa elongación determinad, obtenida en base a un ensayo y un coeficiente de seguridad de 2.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica Puntal NOPIN 4m

TIPO DE PUNTAL	PUNTAL 4 m
CÓDIGO DE PRODUCTO	P40001
Ø TUBO EXTERIOR (mm)	48 mm
ESPESOR TUBO EXTERIOR (mm)	2 mm
Ø TUBO INTERIOR (mm)	40 mm
ESPESOR TUBO INTERIOR (mm)	2,5 mm
PESO (Kg)	11,55 Kg
Nº ENSAYO "TIPO" INSTITUTO EDUARDO TORROJA	16

Tabla de cargas de uso	
Altura (m)	Carga admisible (Kg)
2,41 m	1.705 Kg
2,60 m	1.501 Kg
2,80 m	1.321 Kg
3,00 m	1.174 Kg
3,20 m	1.032 Kg
3,40 m	914 Kg
3,60 m	832 Kg
3,80 m	772 Kg
4,03 m	700 Kg

*** Notas importantes:**

- Valores de carga suministrados por NOPIN en base a los ensayos realizados en el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento de Madrid, a los que se ha aplicado un Coeficiente de seguridad de N=2.
- Los datos son para puntales nuevos, aplomados, y con carga vertical centrada.
-La ejecución de la obra queda totalmente subordinada a los criterios técnicos de la Dirección Facultativa y de la Dirección de Obra.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

10.- PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS.

Ver anexos de Estructuras.

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 1: Cimentación y muros de contención

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.1 Listado de comprobación de zapatas

ÍNDICE

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DESCRIPCIÓN 2

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P02, P03, P68	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 8Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
P05, P10, P19, P55	Zapata cuadrada Ancho: 210.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 10Ø16c/20 Y: 10Ø16c/20
P06, P07, P08, P09, P17, P22, P29, P36, P43, P48, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P67	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 13Ø12c/15 Y: 13Ø12c/15
P12, P25	Zapata cuadrada Ancho: 320.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 15Ø20c/20 Y: 15Ø20c/20
P13, P14, P39, P40	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 16Ø16c/15 Y: 16Ø16c/15
P18, P21, P30, P31, P32, P33, P34, P44, P45, P56	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 16Ø16c/15 Y: 16Ø16c/15
P20	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 16Ø16c/15 Y: 16Ø16c/15
P24	Zapata cuadrada Ancho: 320.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 15Ø20c/20 Y: 15Ø20c/20
P26	Zapata cuadrada Ancho: 320.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 15Ø20c/20 Y: 15Ø20c/20
P38	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 16Ø16c/15 Y: 16Ø16c/15
P46, P47	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 16Ø16c/15 Y: 16Ø16c/15
P69	Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 12Ø20c/20 Inf X: 16Ø16c/15 Inf Y: 16Ø16c/15
(P71-P70)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 400.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 10Ø12c/20 Sup Y: 20Ø12c/20 Inf X: 9Ø16c/20 Inf Y: 19Ø16c/20

Listado de cimentación

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.2 Comprobación muros

FHECOR
Ingenieros Consultores
www.fhecor.es

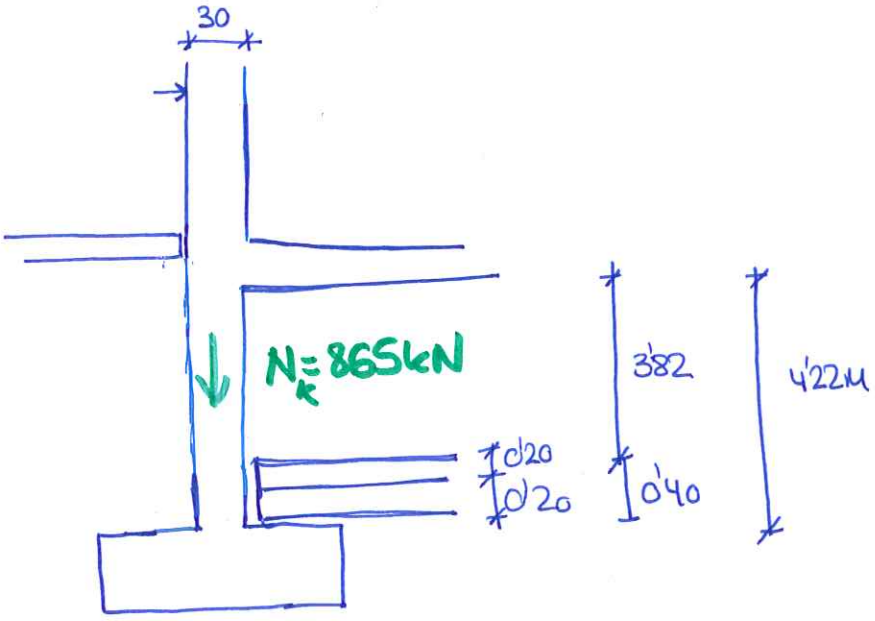
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto/Project _ _ _

Fecha/Date _ _ _ Referencia/Reference _ _ _ Hoja Nº/Page Nº _ _

MURO DE SÓTANO VALDEBEBAS

$N_{PILAR} = 1206\,kN$ (el ELU) $\longrightarrow N_{ELS} = \frac{1206}{1'4} = \underline{865\,kN}$

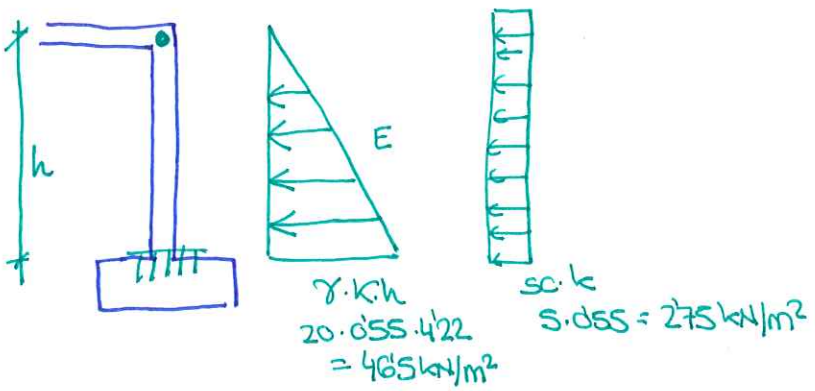


Tomando la biela de 45° $\longrightarrow$ L de apoyo del pilar: $4'22 \cdot 2 = 8'44\,m$

$q_L = \frac{865}{8'44} = 102'5\,kN/m_L$ $\qquad q_{adm} = 150\,kN/m^2$

Ancho de zapata $= \frac{102'5\,kN/m_L}{150\,kN/m^2} = 0'68\,m \simeq 0'70\,m$

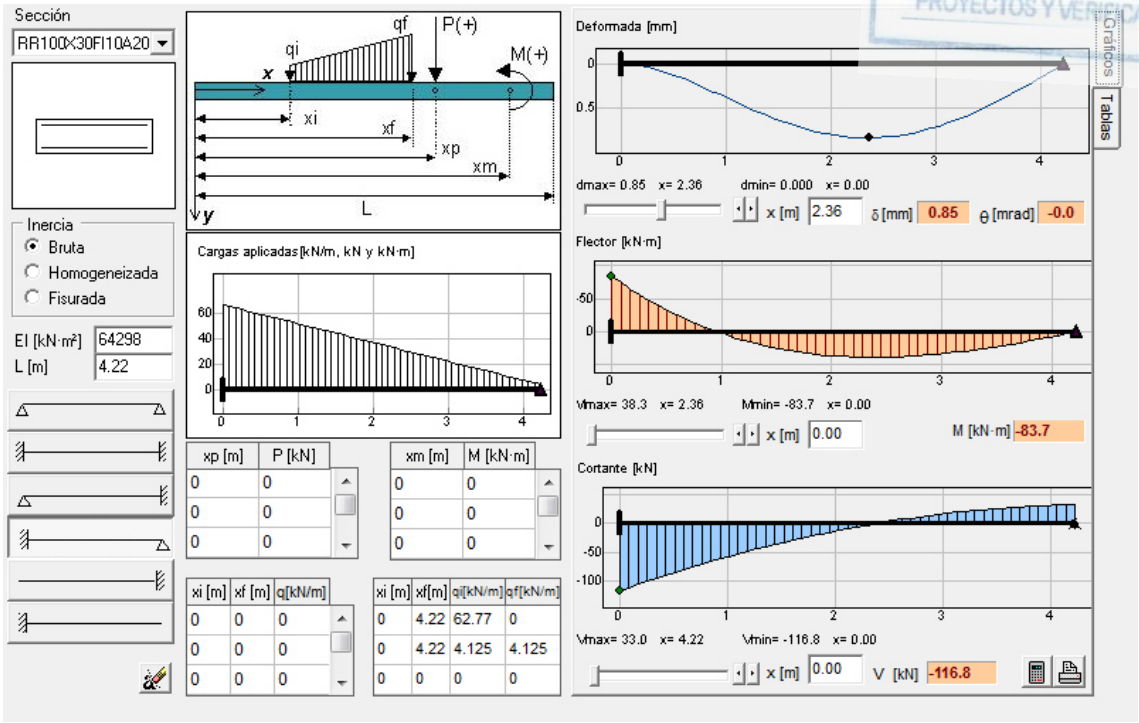
Cargas del muro



MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

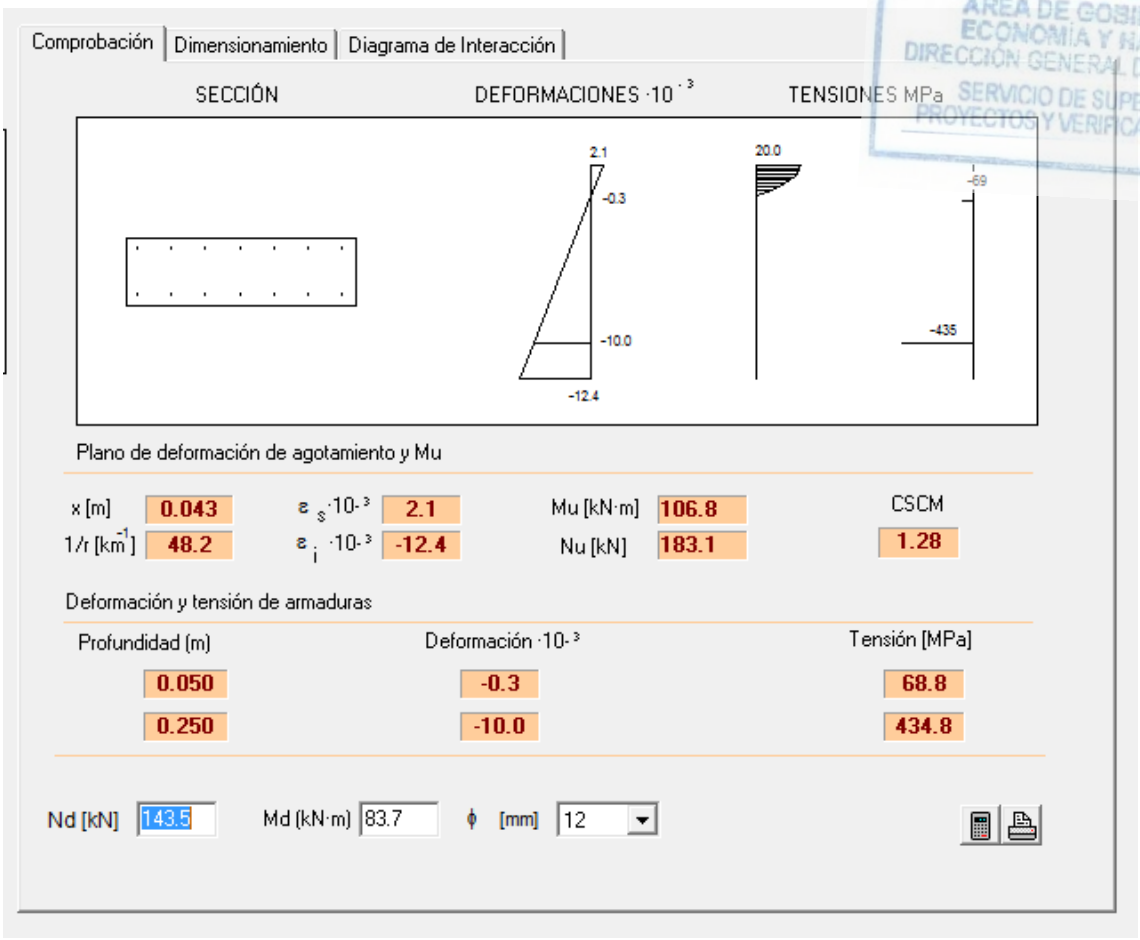
<u>Comprobación muro de sótano e=0.30m</u>

Leyes de esfuerzos en muro de sótano



Comprobación armado transversal ϕ12/15

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

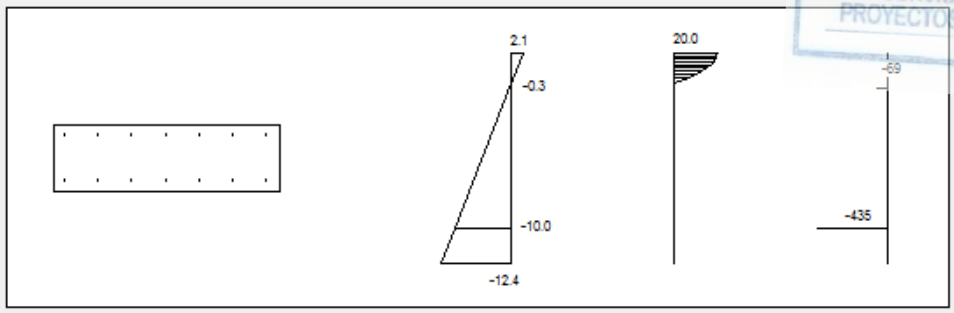


Dimensionamiento armado transversal ϕ12/15

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación | Dimensionamiento | Diagrama de Interacción

SECCIÓN | DEFORMACIONES ·10 $^{-3}$ | TENSIONES MPa



Plano de deformación de agotamiento y Mu

x [m]	0.043	ε_s ·10-³	2.1	Mu [kN·m]	106.8		
1/r [km^{-1}]	48.2	ε_i ·10-³	-12.4	Nu [kN·m]	183.1	ϕ_{est} [mm]	10.5
				A [cm²]	15.8	ϕ [mm]	12.00

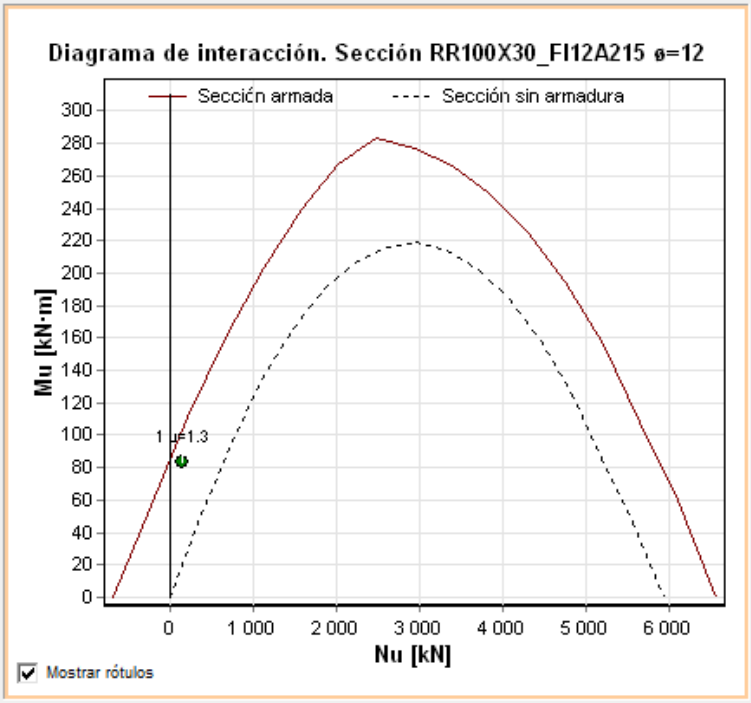
Deformación y tensión de armaduras extremas

Profundidad (m)	Deformación ·10-³	Tensión [MPa]
0.050	-0.3	68.8
0.250	-10.0	434.8

Nd [kN] 143.5 Md [kN·m] 83.7

Comprobación | Dimensionamiento | Diagrama de Interacción

Esfuerzos de cálulo		
Nd [kN]	Md [kN·m]	coef
143.5	83.7	1.27
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00
0.0	0.0	0.00



ϕ [mm] 12

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Valdebebas. Tipo 1 (Contención 1.5m com sólo talón)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) = 1.50

Puntera (m) =	0.00	Talón (m) =	0.75
Anchura total zapata (m) =	1.00	a (m) =	1.00
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.40	Azapata (m²) =	1.00
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.40	Wzapata (m³) =	0.17
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.25		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.25		

Longitud alzado muro (m) = 1.00 (Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)
Longitud zapata muro (m) = 1.00

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	3.50	5.25

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento
Ángulo de rozamiento interno del terreno (º) = 30.0
Coeficiente de rozamiento disponible μ = 0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) = 0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) = 0.08

1.6 Coeficiente de mayoración de acciones

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
γ =	1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	1.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales

Hormigón :	HA-30	f_{ck} (MPa) =	30.0
Acero :	B 500 S	f_{cd} (MPa) =	20.0
		f_{yd} (MPa) =	434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	9	1	4	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	10	5	0	0	0
Peso tierras (I)	22	14	-3	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	2	2	-1	11	7
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	1	1	0	3	3
Peso sc	4	2	0	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	3

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	48	44	---
Fuerza horiz. total (kN) =	15	13	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	28	25	---
Fuerza deslizante (kN) =	15	13	---
Coeficiente de seguridad =	**1.80**	**2.01**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	25	22	---
Momento volcador (mkN) =	14	11	---
Coeficiente de seguridad =	**1.85**	**2.06**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	48	44	---
M cdg zapata (mkN) =	13	11	---
Excentricidad (m) =	0.26	0.24	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	1.34	1.12	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.00	0.00	---
Fibra neutra (m) =	0.72	0.78	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**0.67**	**0.56**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**1.34**	**1.12**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	72%	78%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.15	0.9	1.5	0.0	0.0	1.6
0.30	1.8	1.5	0.0	0.1	2.1
0.45	2.7	1.5	0.1	0.2	2.6
0.60	3.6	1.5	0.2	0.3	3.4
0.75	4.6	1.5	0.4	0.4	4.3
0.90	5.5	1.5	0.7	0.6	5.4
1.05	6.4	1.5	1.2	0.8	6.7
1.20	7.3	1.5	1.7	1.1	8.3
1.35	8.2	1.5	2.5	1.4	10.3
1.50	9.1	1.5	3.4	1.7	12.5
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.25	3400	6	0.1	0.2
0.15	0.25	3400	8	0.2	0.3
0.30	0.25	3400	10	0.2	0.4
0.45	0.25	3400	13	0.3	0.5
0.60	0.25	3400	17	0.4	0.6
0.75	0.25	3400	21	0.5	0.7
0.90	0.25	3400	27	0.6	0.9
1.05	0.25	3400	34	0.8	1.2
1.20	0.25	3400	42	1.0	1.4
1.35	0.25	3400	52	1.2	1.8
1.50	0.25	3400	63	1.4	2.2

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 8.0 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.15	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.30	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.45	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.60	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.75	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.90	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
1.05	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
1.20	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
1.35	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
1.50	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20

Armadura horizontal dispuesta = Ø10a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 13.1
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 80.5

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	1.34	1.24	T_d (kN/m) =	0.1
σ_2 (kg/cm²) =	1.11	1.01		
R_{1d} (kN/m) =	14.0		A_s (cm²/m) =	0.0
exc (m) =	0.06			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	1.34	1.24	M_d (mkN/m) =	0.1
σ_2 (kg/cm²) =	1.27	1.17	U_0 (kN) =	5950
			A_s (cm²/m) =	0.0

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.00	Mtierras =	12.4
σ_2 (kg/cm²) =	0.94	Mreaccion =	4.0
R_{2d} (kN/m) =	23.81	M_d (mkN/m) =	12.6
exc (m) =	0.17	A_s (cm²/m) =	0.8

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	7.4
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	1.2
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo
Transversal inferior (puntera)	**1.2**	Ø12a20	---
Transversal superior (talón)	**1.2**	Ø12a20	---
Longitudinal (por cara)	**1.8**	Ø12a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	1.34
σ_2 (kg/cm²) =	---
Vreacc (kN/m) =	---
V_d (kN/m) =	0.0
V_{cu} (kN/m) =	119.4

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.00
σ_2 (kg/cm²) =	0.75
Vreacc (kN/m) =	14.9
V_d (kN/m) =	1.6
V_{cu} (kN/m) =	119.4

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Valdebebas. Tipo 2 (Contención 4m com sólo talón)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) = 3.50

Puntera (m) =	0.00	Talón (m) =	1.50
Anchura total zapata (m) =	1.80	a (m) =	1.80
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.40	Azapata (m²) =	1.80
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.40	Wzapata (m³) =	0.54
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.30		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.30		

Longitud alzado muro (m) = 1.00 (Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)
Longitud zapata muro (m) = 1.00

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	2.00	3.00

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento
Ángulo de rozamiento interno del terreno (º) = 30.0
Coeficiente de rozamiento disponible μ = 0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) = 0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) = 0.08

1.6 Coeficiente de mayoración de acciones

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
γ =	1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	1.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales

Hormigón : HA-30 — f_{ck} (MPa) = 30.0
Acero : B 500 S — f_{cd} (MPa) = 20.0
f_{yd} (MPa) = 434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	26	4	20	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	18	16	0	0	0
Peso tierras (I)	105	110	-16	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	8	15	-7	46	60
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	1	2	-1	6	12
Peso sc	8	8	-1	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	6

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	166	157	---
Fuerza horiz. total (kN) =	54	48	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	96	91	---
Fuerza deslizante (kN) =	54	48	---
Coeficiente de seguridad =	**1.78**	**1.90**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	155	145	---
Momento volcador (mkN) =	79	67	---
Coeficiente de seguridad =	**1.97**	**2.16**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	166	157	---
M cdg zapata (mkN) =	73	64	---
Excentricidad (m) =	0.44	0.40	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	2.41	2.12	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.00	0.00	---
Fibra neutra (m) =	1.38	1.49	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**1.21**	**1.06**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**2.41**	**2.12**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	76%	83%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.35	2.1	1.5	0.0	0.1	2.2
0.70	4.3	1.5	0.3	0.4	4.0
1.05	6.4	1.5	1.2	0.8	6.7
1.40	8.5	1.5	2.8	1.5	11.0
1.75	10.6	1.5	5.4	2.3	17.0
2.10	12.8	1.5	9.4	3.3	25.3
2.45	14.9	1.5	14.9	4.6	36.3
2.80	17.0	1.5	22.2	6.0	50.2
3.15	19.1	1.5	31.6	7.5	67.5
3.50	21.3	1.5	43.4	9.3	88.7
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.30	3910	5	0.1	0.2
0.35	0.30	3910	10	0.2	0.3
0.70	0.30	3910	17	0.4	0.6
1.05	0.30	3910	29	0.7	1.0
1.40	0.30	3910	48	1.1	1.7
1.75	0.30	3910	75	1.7	2.6
2.10	0.30	3910	112	2.6	3.9
2.45	0.30	3910	161	3.7	5.5
2.80	0.30	3910	225	5.2	5.5
3.15	0.30	3911	306	7.0	5.5
3.50	0.30	3911	407	9.4	5.5

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 9.6 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**2.7**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
0.35	**2.7**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
0.70	**2.7**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.05	**2.7**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.40	**2.7**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.75	**2.7**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
2.10	**3.9**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
2.45	**5.5**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
2.80	**5.5**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
3.15	**7.0**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15
3.50	**9.4**	Ø16a15	---	**1.4**	Ø12a15

Armadura horizontal dispuesta = Ø12a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 58.6
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 126.7

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	2.41	2.31	T_d (kN/m) =	0.3
σ_2 (kg/cm²) =	2.15	2.05		
R_{1d} (kN/m) =	32.7		A_s (cm²/m) =	0.0
exc (m) =	0.08			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	2.41	2.31	M_d (mkN/m) =	0.3
σ_2 (kg/cm²) =	2.33	2.23	U_0 (kN) =	5610
			A_s (cm²/m) =	0.0

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.00	Mtierras =	95.5
σ_2 (kg/cm²) =	1.96	Mreaccion =	41.2
R_{2d} (kN/m) =	110.16	M_d (mkN/m) =	81.4
exc (m) =	0.37	A_s (cm²/m) =	5.8

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	7.4
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	7.4
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo
Transversal inferior (puntera)	**7.4**	Ø16a15	---
Transversal superior (talón)	**7.4**	Ø16a15	---
Longitudinal (por cara)	**1.8**	Ø16a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	2.41
σ_2 (kg/cm²) =	---
Vreacc (kN/m) =	---
V_d (kN/m) =	0.0
V_{cu} (kN/m) =	152.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.00
σ_2 (kg/cm²) =	2.01
Vreacc (kN/m) =	115.8
V_d (kN/m) =	35.7
V_{cu} (kN/m) =	152.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Valdebebas. Tipo 3 (Contención 5m com sólo talón)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) = 4.50

Puntera (m) =	0.00	Talón (m) =	2.20
Anchura total zapata (m) =	2.60	a (m) =	2.60
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.50	Azapata (m²) =	2.60
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.50	Wzapata (m³) =	1.13
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.40		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.40		

Longitud alzado muro (m) = 1.00 (Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)
Longitud zapata muro (m) = 1.00

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	2.00	3.00

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento
Ángulo de rozamiento interno del terreno (º) = 30.0
Coeficiente de rozamiento disponible μ = 0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) = 0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) = 0.08

1.6 Coeficiente de mayoración de acciones

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
γ =	1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	1.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales

Hormigón :	HA-30	f_{ck} (MPa) =	30.0
Acero :	B 500 S	f_{cd} (MPa) =	20.0
		f_{yd} (MPa) =	434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	45	9	50	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	33	42	0	0	0
Peso tierras (I)	198	297	-40	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	13	35	-17	76	127
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	1	3	-2	8	19
Peso sc	11	17	-2	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	8

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	301	289	---
Fuerza horiz. total (kN) =	85	78	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	174	167	---
Fuerza deslizante (kN) =	85	78	---
Coeficiente de seguridad =	**2.04**	**2.15**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	403	383	---
Momento volcador (mkN) =	154	135	---
Coeficiente de seguridad =	**2.61**	**2.83**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	301	289	---
M cdg zapata (mkN) =	143	128	---
Excentricidad (m) =	0.47	0.44	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	2.43	2.25	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.00	0.00	---
Fibra neutra (m) =	2.48	2.57	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**1.22**	**1.12**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**2.43**	**2.25**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	95%	99%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.45	2.7	1.5	0.1	0.2	2.6
0.90	5.5	1.5	0.7	0.6	5.4
1.35	8.2	1.5	2.5	1.4	10.3
1.80	10.9	1.5	5.9	2.5	18.1
2.25	13.7	1.5	11.5	3.8	29.7
2.70	16.4	1.5	19.9	5.5	45.9
3.15	19.1	1.5	31.6	7.5	67.5
3.60	21.9	1.5	47.2	9.8	95.5
4.05	24.6	1.5	67.3	12.5	130.5
4.50	27.3	1.5	92.3	15.4	173.5
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.40	5610	4	0.1	0.1
0.45	0.40	5610	8	0.2	0.3
0.90	0.40	5610	16	0.4	0.6
1.35	0.40	5610	31	0.7	1.1
1.80	0.40	5610	55	1.3	1.9
2.25	0.40	5610	91	2.1	3.1
2.70	0.40	5610	141	3.2	4.9
3.15	0.40	5611	209	4.8	7.2
3.60	0.40	5611	297	6.8	7.4
4.05	0.40	5611	410	9.4	7.4
4.50	0.40	5611	553	12.7	7.4

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 12.8 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**3.6**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
0.45	**3.6**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
0.90	**3.6**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
1.35	**3.6**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
1.80	**3.6**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
2.25	**3.6**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
2.70	**4.9**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
3.15	**7.2**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
3.60	**7.4**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
4.05	**9.4**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15
4.50	**12.7**	Ø16a15	---	**1.8**	Ø12a15

Armadura horizontal dispuesta = Ø12a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 91.1
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 152.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	2.43	2.31	T_d (kN/m) =	0.3
σ_2 (kg/cm²) =	2.24	2.11		
R_{1d} (kN/m) =	44.2		A_s (cm²/m) =	0.0
exc (m) =	0.10			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	2.43	2.31	M_d (mkN/m) =	0.6
σ_2 (kg/cm²) =	2.37	2.25	U_0 (kN) =	7310
			A_s (cm²/m) =	0.0

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.00	Mtierras =	261.8
σ_2 (kg/cm²) =	2.10	Mreaccion =	159.7
R_{2d} (kN/m) =	224.19	M_d (mkN/m) =	153.1
exc (m) =	0.71	A_s (cm²/m) =	8.4

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	9.2
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	9.2
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	**Dispuesta**	**Refuerzo**
Transversal inferior (puntera)	**9.2**	Ø16a15	---
Transversal superior (talón)	**9.2**	Ø16a15	---
Longitudinal (por cara)	**2.3**	Ø16a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	2.43
σ_2 (kg/cm²) =	---
Vreacc (kN/m) =	---
V_d (kN/m) =	0.0
V_{cu} (kN/m) =	173.9

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.00
σ_2 (kg/cm²) =	1.72
Vreacc (kN/m) =	150.4
V_d (kN/m) =	43.5
V_{cu} (kN/m) =	173.9

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Arroyofresno. Tipo 4 (Contención 6m con solo talón)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) = 5.50

Puntera (m) =	0.00	Talón (m) =	2.50
Anchura total zapata (m) =	3.00	a (m) =	3.00
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.50	Azapata (m²) =	3.00
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.50	Wzapata (m³) =	1.50
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.50		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.50		

Longitud alzado muro (m) = 1.00 (Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)
Longitud zapata muro (m) = 1.00

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	2.80	4.20

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento
Ángulo de rozamiento interno del terreno (º) = 30.0
Coeficiente de rozamiento disponible μ = 0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) = 0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) = 0.08

1.6 Coeficiente de mayoración de acciones

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
γ =	1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	1.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales

Hormigón :	HA-30	f_{ck} (MPa) =	30.0
Acero :	B 500 S	f_{cd} (MPa) =	20.0
		f_{yd} (MPa) =	434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	69	17	86	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	38	56	0	0	0
Peso tierras (I)	275	481	-69	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	19	58	-29	109	219
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	2	5	-2	9	27
Peso sc	13	22	-3	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	10

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	415	401	---
Fuerza horiz. total (kN) =	120	111	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	239	231	---
Fuerza deslizante (kN) =	120	111	---
Coeficiente de seguridad =	**1.99**	**2.08**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	639	613	---
Momento volcador (mkN) =	256	229	---
Coeficiente de seguridad =	**2.49**	**2.67**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	415	401	---
M cdg zapata (mkN) =	239	217	---
Excentricidad (m) =	0.58	0.54	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	2.99	2.79	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.00	0.00	---
Fibra neutra (m) =	2.77	2.87	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**1.50**	**1.39**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**2.99**	**2.79**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	92%	96%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.55	3.3	1.5	0.2	0.2	3.1
1.10	6.7	1.5	1.3	0.9	7.2
1.65	10.0	1.5	4.5	2.1	15.1
2.20	13.4	1.5	10.8	3.7	28.2
2.75	16.7	1.5	21.1	5.7	48.0
3.30	20.0	1.5	36.4	8.3	76.1
3.85	23.4	1.5	57.8	11.3	114.0
4.40	26.7	1.5	86.3	14.7	163.2
4.95	30.1	1.5	122.8	18.6	225.2
5.50	33.4	1.5	168.5	23.0	301.6
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.50	7310	3	0.1	0.1
0.55	0.50	7310	7	0.2	0.3
1.10	0.50	7310	17	0.4	0.6
1.65	0.50	7310	35	0.8	1.2
2.20	0.50	7310	66	1.5	2.3
2.75	0.50	7310	112	2.6	3.9
3.30	0.50	7311	179	4.1	6.2
3.85	0.50	7311	270	6.2	9.2
4.40	0.50	7311	390	9.0	9.2
4.95	0.50	7311	544	12.5	9.2
5.50	0.50	7311	739	17.0	9.2

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 16.0 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**4.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
0.55	**4.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
1.10	**4.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
1.65	**4.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
2.20	**4.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
2.75	**4.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
3.30	**6.2**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
3.85	**9.2**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
4.40	**9.2**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
4.95	**12.5**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15
5.50	**17.0**	Ø20a15	---	**2.3**	Ø12a15

Armadura horizontal dispuesta =	Ø12a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 131.1
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 201.8

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	2.99	2.87	T_d (kN/m) =	0.6
σ_2 (kg/cm²) =	2.72	2.60		
R_{1d} (kN/m) =	68.4		A_s (cm²/m) =	0.0
exc (m) =	0.13			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	2.99	2.87	M_d (mkN/m) =	1.2
σ_2 (kg/cm²) =	2.91	2.79	U_0 (kN) =	7310
			A_s (cm²/m) =	0.1

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.00	Mtierras =	406.1
σ_2 (kg/cm²) =	2.53	Mreaccion =	232.2
R_{2d} (kN/m) =	297.13	M_d (mkN/m) =	260.9
exc (m) =	0.78	A_s (cm²/m) =	14.6

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	9.2
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	9.2
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo
Transversal inferior (puntera)	**9.2**	Ø20a15	---
Transversal superior (talón)	**14.6**	Ø20a15	---
Longitudinal (por cara)	**2.3**	Ø16a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	2.99
σ_2 (kg/cm²) =	---
Vreacc (kN/m) =	---
V_d (kN/m) =	0.0
V_{cu} (kN/m) =	201.8

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.00
σ_2 (kg/cm²) =	2.22
Vreacc (kN/m) =	227.2
V_d (kN/m) =	35.9
V_{cu} (kN/m) =	201.8

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Arroyofresno. Tipo 5 (Contención 1.50m com sólo puntera)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) = 1.00

Puntera (m) =	1.10	Talón (m) =	0.00
Anchura total zapata (m) =	1.35	a (m) =	1.35
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.40	Azapata (m²) =	1.35
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.40	Wzapata (m³) =	0.30
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.25		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.25		

Longitud alzado muro (m) = 1.00 (Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)
Longitud zapata muro (m) = 1.00

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	0.50	0.75

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento
Ángulo de rozamiento interno del terreno (º) = 30.0
Coeficiente de rozamiento disponible μ = 0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) = 0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) = 0.08

1.6 Coeficiente de mayoración de acciones

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
γ =	1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	0.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales

Hormigón : HA-30 — f_{ck} (MPa) = 30.0
Acero : B 500 S — f_{cd} (MPa) = 20.0
f_{yd} (MPa) = 434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	6	8	-3	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	14	9	0	0	0
Peso tierras (I)	0	0	0	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	1	1	-1	6	3
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	0	1	0	2	1
Peso sc	0	0	0	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	2

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	21	21	---
Fuerza horiz. total (kN) =	10	8	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	12	12	---
Fuerza deslizante (kN) =	10	8	---
Coeficiente de seguridad =	**1.26**	**1.59**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	19	18	---
Momento volcador (mkN) =	7	6	---
Coeficiente de seguridad =	**2.56**	**3.13**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	21	21	---
M cdg zapata (mkN) =	3	2	---
Excentricidad (m) =	0.14	0.08	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	0.25	0.21	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.06	0.10	---
Fibra neutra (m) =	1.35	1.35	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**0.16**	**0.15**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**0.25**	**0.21**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	100%	100%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.10	0.6	1.5	0.0	0.0	1.5
0.20	1.2	1.5	0.0	0.0	1.7
0.30	1.8	1.5	0.0	0.1	2.1
0.40	2.4	1.5	0.1	0.1	2.4
0.50	3.0	1.5	0.1	0.2	2.9
0.60	3.6	1.5	0.2	0.3	3.4
0.70	4.3	1.5	0.3	0.4	4.0
0.80	4.9	1.5	0.5	0.5	4.6
0.90	5.5	1.5	0.7	0.6	5.4
1.00	6.1	1.5	1.0	0.8	6.3
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.25	3060	7	0.2	0.2
0.10	0.25	3060	8	0.2	0.3
0.20	0.25	3060	10	0.2	0.3
0.30	0.25	3060	11	0.3	0.4
0.40	0.25	3060	14	0.3	0.5
0.50	0.25	3060	16	0.4	0.6
0.60	0.25	3060	19	0.4	0.6
0.70	0.25	3060	22	0.5	0.8
0.80	0.25	3060	26	0.6	0.9
0.90	0.25	3060	30	0.7	1.0
1.00	0.25	3060	35	0.8	1.2

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 8.0 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.10	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.20	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.30	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.40	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.50	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.60	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.70	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.80	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
0.90	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20
1.00	**2.3**	Ø10a20	---	**1.1**	Ø10a20

Armadura horizontal dispuesta = Ø10a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 7.3
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 74.4

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	0.25	0.15	T_d (kN/m) =	28.3
σ_2 (kg/cm²) =	0.08	-0.02		
R_{1d} (kN/m) =	8.1		A_s (cm²/m) =	0.7
exc (m) =	0.72			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	0.25	0.15	M_d (mkN/m) =	9.6
σ_2 (kg/cm²) =	0.09	-0.01	U_0 (kN) =	5610
			A_s (cm²/m) =	0.7

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.06	Mtierras =	0.0
σ_2 (kg/cm²) =	0.07	Mreaccion =	0.0
R_{2d} (kN/m) =	0.24	M_d (mkN/m) =	0.0
exc (m) =	0.02	A_s (cm²/m) =	0.0

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	7.4
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	1.0
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	**Dispuesta**	**Refuerzo**
Transversal inferior (puntera)	**1.0**	Ø12a20	---
Transversal superior (talón)	**1.0**	Ø12a20	---
Longitudinal (por cara)	**1.8**	Ø12a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	0.25
σ_2 (kg/cm²) =	0.15
Vreacc (kN/m) =	15.0
V_d (kN/m) =	11.2
V_{cu} (kN/m) =	114.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.06
σ_2 (kg/cm²) =	---
Vreacc (kN/m) =	---
V_d (kN/m) =	0.0
V_{cu} (kN/m) =	114.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Arroyofresno. Tipo 6 (Contención 3m com sólo puntera)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) = 2.50

Puntera (m) =	1.80	Talón (m) =	0.00
Anchura total zapata (m) =	2.10	a (m) =	2.10
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.50	Azapata (m²) =	2.10
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.50	Wzapata (m³) =	0.74
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.30		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.30		

Longitud alzado muro (m) = 1.00 (Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)
Longitud zapata muro (m) = 1.00

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	1.50	2.25

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento
Ángulo de rozamiento interno del terreno (º) = 30.0
Coeficiente de rozamiento disponible μ = 0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) = 0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) = 0.08

1.6 Coeficiente de mayoración de acciones

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
γ =	1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	0.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales

Hormigón : HA-30 — f_{ck} (MPa) = 30.0
Acero : B 500 S — f_{cd} (MPa) = 20.0
f_{yd} (MPa) = 434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	19	37	-17	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	26	28	0	0	0
Peso tierras (I)	0	0	0	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	5	10	-5	27	27
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	1	2	-1	5	7
Peso sc	0	0	0	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	5

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	51	50	---
Fuerza horiz. total (kN) =	33	29	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	29	29	---
Fuerza deslizante (kN) =	33	29	---
Coeficiente de seguridad =	**0.87**	**0.99**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	76	74	---
Momento volcador (mkN) =	40	33	---
Coeficiente de seguridad =	**1.91**	**2.25**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	51	50	---
M cdg zapata (mkN) =	17	11	---
Excentricidad (m) =	0.34	0.22	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	0.47	0.39	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.01	0.09	---
Fibra neutra (m) =	2.10	2.10	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**0.24**	**0.24**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**0.47**	**0.39**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	100%	100%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.25	1.5	1.5	0.0	0.0	1.9
0.50	3.0	1.5	0.1	0.2	2.9
0.75	4.6	1.5	0.4	0.4	4.3
1.00	6.1	1.5	1.0	0.8	6.3
1.25	7.6	1.5	2.0	1.2	8.9
1.50	9.1	1.5	3.4	1.7	12.5
1.75	10.6	1.5	5.4	2.3	17.0
2.00	12.2	1.5	8.1	3.0	22.7
2.25	13.7	1.5	11.5	3.8	29.7
2.50	15.2	1.5	15.8	4.7	38.1
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.30	3910	5	0.1	0.2
0.25	0.30	3910	8	0.2	0.3
0.50	0.30	3910	13	0.3	0.4
0.75	0.30	3910	19	0.4	0.6
1.00	0.30	3910	27	0.6	0.9
1.25	0.30	3910	39	0.9	1.3
1.50	0.30	3910	55	1.3	1.9
1.75	0.30	3910	75	1.7	2.6
2.00	0.30	3910	100	2.3	3.5
2.25	0.30	3910	131	3.0	4.5
2.50	0.30	3910	169	3.9	5.5

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 9.6 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
0.25	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
0.50	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
0.75	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.00	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.25	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.50	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
1.75	**2.7**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
2.00	**3.5**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
2.25	**4.5**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15
2.50	**5.5**	Ø12a15	---	**1.4**	Ø12a15

Armadura horizontal dispuesta = Ø12a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 31.1
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 104.6

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	0.47	0.35	T_d (kN/m) =	124.2
σ_2 (kg/cm²) =	0.04	-0.08		
R_{1d} (kN/m) =	25.9		A_s (cm²/m) =	2.9
exc (m) =	1.25			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	0.47	0.35	M_d (mkN/m) =	54.1
σ_2 (kg/cm²) =	0.07	-0.06	U_0 (kN) =	7310
			A_s (cm²/m) =	2.9

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.01	Mtierras =	0.1
σ_2 (kg/cm²) =	0.02	Mreaccion =	0.0
R_{2d} (kN/m) =	0.07	M_d (mkN/m) =	0.1
exc (m) =	0.02	A_s (cm²/m) =	0.0

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	9.2
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	4.4
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo
Transversal inferior (puntera)	**4.4**	Ø12a15	---
Transversal superior (talón)	**4.4**	Ø12a15	---
Longitudinal (por cara)	**2.3**	Ø12a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	0.47
σ_2 (kg/cm²) =	0.18
Vreacc (kN/m) =	43.7
V_d (kN/m) =	40.2
V_{cu} (kN/m) =	143.5

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.01
σ_2 (kg/cm²) =	---
Vreacc (kN/m) =	---
V_d (kN/m) =	0.0
V_{cu} (kN/m) =	143.5

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN

Preparado: JAO
Validado: RTL, JAO
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Muro cerramiento El Valdebebas. Tipo 7 (Contención 3.75m)**
Id. Proyecto:
Edición Hoja: 8

1. Datos

1.1 Geometría del muro

Altura sobre la zapata, H (m) =	3.25		
Puntera (m) =	0.70	Talón (m) =	0.70
Anchura total zapata (m) =	1.80	a (m) =	1.80
Canto mínimo de zapata, C1 (m) =	0.50	Azapata (m²) =	1.80
Canto máximo de zapata, C2 (m) =	0.50	Wzapata (m³) =	0.54
		ω (º) =	0.00
Anchura en coronación, e (m) =	0.40		
Inclinación trasdós (1H/xV) =	100000.0		
Espesor en arranque (m) =	0.40		
Longitud alzado muro (m) =	1.00	(Sólo para cálculo de tensiones y estabilidad)	
Longitud zapata muro (m) =	1.00		

1.2 Características del relleno

Peso específico del relleno (kN/m³)	γ (kN/m³) =	20.0
Ángulo de rozamiento interno del relleno (º)	Ø (º) =	30.0
Ángulo de rozamiento entre el muro y el relleno (º)	δ (º) =	10.0
Ángulo del relleno con la horizontal (º)	β (º) =	0.0
	ΔH (m) =	0.00
Ángulo del trasdós del muro con la vertical (º) =	α (º) =	0.0
Sobrecarga en la superficie del relleno (kN/m²)	sc (kN/m²) =	5.0

1.3 Características del terreno

	ESTÁTICO	SÍSMICO
1.3.1 Tensiones admisibles del terreno (kg/cm²) =	1.50	2.25

1.3.2 Porcentaje mínimo comprimido = 70 %

1.3.3 Coeficiente de rozamiento

Ángulo de rozamiento interno del terreno	(º) =	30.0
Coeficiente de rozamiento disponible	μ =	0.58

1.4 Acciones en cabeza por unidad de longitud

Carga horizontal (kN/m) =	1.6	(Positiva si es desestabilizadora)
Carga vertical (kN/m) =	0.0	(Positiva si comprime el muro)
Momento (mkN/m) =	0.8	(Positivo si es desestabilizador)

1.5 Acciones sísmicas

Considerar acciones sísmicas en cálculo:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - estabilidad:	NO
Considerar empuje inercial del relleno - armado alzado:	NO

Aceleración horizontal de cálculo (g) =	0.15
Aceleración vertical de cálculo (g) =	0.08

	ESTÁTICAS	SÍSMICA
1.6 Coeficiente de mayoración de acciones	**γ =** 1.50	1.00
Coeficiente sobrecarga concomitante con sismo =		0.20

1.7 Coeficientes de seguridad

	ESTÁTICO	SÍSMICO
Coeficiente de seguridad al deslizamiento =	0.50	0.50
Coeficiente de seguridad al vuelco =	1.80	0.58

1.8 Materiales	Hormigón :	HA-30	f_{ck} (MPa) =	30.0
	Acero :	B 500 S	f_{cd} (MPa) =	20.0
			f_{yd} (MPa) =	434.8

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. Comprobación de estabilidad y tensiones transmitidas al terreno

Coulomb, δ (º) = 10.0 (Empujes según Coulomb en la vertical del extremo del talón)
Coulomb, α (º) = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

	V	M Puntera (V)	M cdg (V)	H	M Puntera (H)
Peso muro (I)	33	29	0	0	0
Peso muro (II)	0	0	0	0	0
Peso zapata	23	20	0	0	0
Peso tierras (I)	45	66	-25	0	0
Peso tierras (II)	0	0	0	0	0
Peso tierras (III)	0	0	0	0	0
Empuje tierras	8	14	-7	43	53
Empuje sismo	0	0	0	0	0
Inercial muro	0	0	0	0	0
Inercial zapata	0	0	0	0	0
Inercial relleno	0	0	0	0	0
Empuje sc	1	2	-1	6	11
Peso sc	4	5	-2	0	0
Acc. en cabeza	0	0	0	2	6

2.1 Estabilidad al deslizamiento

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Fuerza vertical total (kN) =	113	108	---
Fuerza horiz. total (kN) =	50	44	---
Fuerza estabilizadora (kN) =	65	62	---
Fuerza deslizante (kN) =	50	44	---
Coeficiente de seguridad =	**1.30**	**1.41**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.2 Estabilidad al vuelco

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Mom. Estabilizador (mkN) =	136	129	---
Momento volcador (mkN) =	71	60	---
Coeficiente de seguridad =	**1.92**	**2.14**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	

2.3 Tensiones transmitidas al terreno

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
F normal total (kN) =	113	108	---
M cdg zapata (mkN) =	36	28	---
Excentricidad (m) =	0.32	0.26	---
Tensión en puntera (kg/cm²) =	1.30	1.13	---
Tensión en talón (kg/cm²) =	0.00	0.07	---
Fibra neutra (m) =	1.73	1.80	---

	EST con sc	EST sin sc	SÍSMICO
Tensión media (kg/cm²) =	**0.65**	**0.60**	**---**
Tensión máxima (kg/cm²) =	**1.30**	**1.13**	**---**
	(Cumple)	**(Cumple)**	
Porcentaje comprimido =	96%	100%	
	(Cumple)	**(Cumple)**	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. Dimensionamiento de la armadura del alzado

(Según Anejo 8 EHE)

Coulomb, δ = 10.0 (Empujes según Coulomb en el trasdós del muro)
Coulomb, α = 0.0

		Total	Horizontal	Vertical
Coef. de empuje activo	K_a =	0.308	0.304	0.054
Coef. de empuje activo	K_{aS} =	---	---	---

H (m)	Ea	E_{sc}	Ma	M_{sc}	M_d
0.00	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
0.33	2.0	1.5	0.0	0.1	2.2
0.65	3.9	1.5	0.3	0.3	3.7
0.98	5.9	1.5	0.9	0.7	6.0
1.30	7.9	1.5	2.2	1.3	9.6
1.63	9.9	1.5	4.3	2.0	14.6
1.95	11.8	1.5	7.5	2.9	21.5
2.28	13.8	1.5	11.9	3.9	30.4
2.60	15.8	1.5	17.8	5.1	41.8
2.93	17.8	1.5	25.3	6.5	56.0
3.25	19.7	1.5	34.8	8.0	73.2
	kN/m2	kN/m2	mkN/m	mkN/m	mkN/m

H (m)	Espesor (m)	U_0 (kN)	U_{s1} (kN)	A_s (cm²/m)	A_{mec} (cm²/m)
0.00	0.40	5610	4	0.1	0.1
0.33	0.40	5610	7	0.2	0.2
0.65	0.40	5610	11	0.3	0.4
0.98	0.40	5610	18	0.4	0.6
1.30	0.40	5610	29	0.7	1.0
1.63	0.40	5610	44	1.0	1.5
1.95	0.40	5610	65	1.5	2.3
2.28	0.40	5610	93	2.1	3.2
2.60	0.40	5610	128	2.9	4.4
2.93	0.40	5610	172	4.0	5.9
3.25	0.40	5611	226	5.2	7.4

Cuantía mínima geométrica vertical trasdos = 0.9 ‰
Cuantía mínima geométrica vert. Intrados = 0.5 ‰
Cuantía mínima geométrica horizontal = 3.2 ‰ 12.8 cm²/m

	Arm. Vertical Trasdós			Vertical Intradós	
H (m)	A_s (cm²/m)	Dispuesta	Refuerzo	A_s (cm²/m)	Dispuesta
0.00	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
0.33	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
0.65	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
0.98	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
1.30	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
1.63	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
1.95	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
2.28	**3.6**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
2.60	**4.4**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
2.93	**5.9**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20
3.25	**7.4**	Ø16a20	---	**1.8**	Ø12a20

Armadura horizontal dispuesta = Ø12a20

3.1 Comprobación del cortante

V_d (kN/m) = 47.9
V_{ARM} (kN/m) = 0.0
V_{cu} (kN/m) = 138.1

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4. Dimensionamiento de la armadura de la zapata

4.1 Puntera

Método de bielas y tirantes

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	1.30	1.17	T_d (kN/m) =	124.3
σ_2 (kg/cm²) =	0.62	0.50		
R_{1d} (kN/m) =	75.3		A_s (cm²/m) =	2.9
exc (m) =	0.50			

Por teoría de flexión

		(sin pp zapata)		
σ_1 (kg/cm²) =	1.30	1.17	M_d (mkN/m) =	42.6
σ_2 (kg/cm²) =	0.73	0.60	U_0 (kN) =	7310
			A_s (cm²/m) =	2.3

4.2 Talón

Por teoría de flexión

σ_1 (kg/cm²) =	0.00	Mtierras =	22.4
σ_2 (kg/cm²) =	0.52	Mreaccion =	4.2
R_{2d} (kN/m) =	18.02	M_d (mkN/m) =	27.3
exc (m) =	0.23	A_s (cm²/m) =	1.5

Cuantía mínima mecánica (cm²/m) =	9.2
Cuantía mínima mecánica reducida (cm²/m) =	4.3
Cuantía mínima geométrica horizontal =	0.9 ‰

	A_s (cm²/m)	**Dispuesta**	**Refuerzo**
Transversal inferior (puntera)	**4.3**	Ø16a20	---
Transversal superior (talón)	**4.3**	Ø16a20	---
Longitudinal (por cara)	**2.3**	Ø12a20	---

4.3 Comprobación del cortante

4.3.1 Puntera

σ_1 (kg/cm²) =	1.30
σ_2 (kg/cm²) =	1.11
Vreacc (kN/m) =	30.1
V_d (kN/m) =	40.5
V_{cu} (kN/m) =	158.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

4.3.2 Talón

σ_1 (kg/cm²) =	0.00
σ_2 (kg/cm²) =	0.19
Vreacc (kN/m) =	2.3
V_d (kN/m) =	25.5
V_{cu} (kN/m) =	158.0

As (cm²/m)
No necesita armadura de cortante

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 2: Pilares

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.1 Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 2

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS 2

4.- ACCIONES CONSIDERADAS 2
- **4.1.- Gravitatorias** 2
- **4.2.- Viento** 2
- **4.3.- Sismo** 3
- **4.4.- Fuego** 4
- **4.5.- Hipótesis de carga** 4
- **4.6.- Listado de cargas** 4

5.- ESTADOS LÍMITE 7

6.- SITUACIONES DE PROYECTO 7
- **6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)** 7
- **6.2.- Combinaciones** 10

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 34

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 34
- **8.1.- Pilares** 34

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 35

10.- LISTADO DE PAÑOS 36
- **10.1.- Autorización de uso** 37

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 38

12.- MATERIALES UTILIZADOS 38
- **12.1.- Hormigones** 38
- **12.2.- Aceros por elemento y posición** 38
  - 12.2.1.- Aceros en barras 38
  - 12.2.2.- Aceros en perfiles 38

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 57580

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: El Valdebebas

Clave: 170628_ El Valdebebas

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m²)
	Categoría	Valor (kN/m²)	
Casetón	G1	1.0	3.5
Cubierta	G1	1.0	3.5
Planta baja	C	3.0	2.5
Cimentación	---	0.0	0.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.16	0.70	-0.30	0.48	0.70	-0.39

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Casetón	1.75	0.736	0.805
Cubierta	1.49	0.625	0.683
Planta baja	1.34	0.561	0.614

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
Casetón	6.70	8.50
Planta baja y Cubierta	22.52	69.50

Se realiza análisis de los efectos de 2° orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Casetón	7.895	10.954
Cubierta	51.692	174.473
Planta baja	49.419	166.802

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Casetón	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Cubierta	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Planta baja	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Notas:
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
	Sobrecarga (Uso C)	
	Sobrecarga (Uso E)	
	Sobrecarga (Uso G1)	
	Viento +X exc.+	
	Viento +X exc.-	
	Viento -X exc.+	
	Viento -X exc.-	
	Viento +Y exc.+	
	Viento +Y exc.-	
	Viento -Y exc.+	
	Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Nieve	Nieve

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta baja	Cargas muertas	Lineal	28.50	(53.70,31.99) (53.70,29.60)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(53.88,32.17) (58.12,32.17)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(53.92,29.46) (58.27,29.43)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(56.38,27.47) (56.34,29.36)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(54.27,29.39) (54.31,27.47)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(54.45,27.39) (58.27,27.43)
	Cargas muertas	Lineal	15.00	(47.91,22.57) (52.21,22.57)
	Cargas muertas	Lineal	15.00	(52.15,19.28) (47.91,19.33)
	Cargas muertas	Lineal	15.00	(47.90,31.81) (52.08,31.88)
	Cargas muertas	Lineal	15.00	(48.03,10.72) (52.14,10.79)
	Cargas muertas	Lineal	11.75	(75.98,35.20) (76.01,32.37)
	Cargas muertas	Lineal	28.50	(58.31,32.00) (58.34,29.63)

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	23.50	(53.70,31.96) (53.74,29.60)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	11.75	(75.96,35.12) (76.01,32.39)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	23.50	(58.34,32.03) (58.34,29.65)
	Sobrecarga (Uso C)	Superficial	2.00	(22.42,34.95) (20.00,34.95) (20.00,22.61) (10.87,22.61) (10.87,19.39) (20.00,19.42) (20.00,6.95) (22.74,6.95) (22.74,19.58) (47.74,19.61) (47.74,7.17) (52.15,7.17) (52.27,14.63) (79.51,14.63) (79.58,25.77) (78.05,25.77) (78.05,27.30) (72.97,27.30) (72.97,32.21) (76.01,32.30) (76.04,35.16) (52.40,35.17) (52.40,32.15) (47.94,32.05) (48.00,22.48) (42.45,22.48) (42.51,31.99) (22.83,32.05)
Cubierta	Cargas muertas	Puntual	15.00	(54.75,28.10)
	Cargas muertas	Puntual	10.00	(55.49,29.23)
	Cargas muertas	Puntual	10.00	(54.59,28.95)
	Cargas muertas	Puntual	10.00	(54.62,27.97)
	Cargas muertas	Puntual	10.00	(55.37,28.42)
	Cargas muertas	Puntual	10.00	(55.52,27.77)
	Cargas muertas	Puntual	15.00	(56.14,28.05)
	Cargas muertas	Puntual	5.00	(54.59,28.29)
	Cargas muertas	Lineal	28.50	(53.81,32.05) (53.83,29.64)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(53.85,32.06) (58.32,32.06)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(53.94,29.50) (58.32,29.44)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(57.09,29.37) (57.11,28.09)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(57.20,28.07) (58.38,28.07)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(58.38,29.43) (58.36,28.27)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(58.42,32.08) (70.61,32.13)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(70.65,32.10) (70.70,31.22)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(70.78,31.20) (72.31,31.18)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(72.38,31.29) (72.38,32.19)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(79.79,32.04) (79.83,22.56)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(79.85,22.48) (78.69,22.45)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(78.64,22.39) (78.62,19.50)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(78.64,19.39) (79.81,19.31)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(79.81,19.31) (79.80,9.53)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(79.78,9.51) (54.45,9.47)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(54.33,9.44) (54.33,6.87)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(52.49,10.57) (52.55,6.77)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(54.30,6.83) (52.55,6.79)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(47.23,9.61) (22.78,9.45)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(22.73,9.52) (22.76,10.45)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(22.73,10.55) (20.34,10.45)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(20.36,10.50) (20.27,6.89)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(20.27,6.82) (10.60,6.79)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(10.50,6.77) (10.50,19.43)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(10.52,19.41) (18.59,19.43)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(18.78,19.46) (18.71,22.52)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(18.71,22.52) (10.48,22.47)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(10.50,22.50) (10.48,35.06)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(10.48,35.09) (20.17,35.11)

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(20.20,35.16) (20.27,31.28)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(20.36,31.16) (22.85,31.19)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(22.88,32.07) (22.85,31.26)
	Cargas muertas	Lineal	6.00	(22.88,32.05) (47.73,32.05)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(72.39,32.03) (79.67,32.05)
	Cargas muertas	Lineal	7.50	(52.27,31.88) (52.23,22.40)
	Cargas muertas	Lineal	7.50	(52.31,19.33) (52.29,10.73)
	Cargas muertas	Lineal	28.50	(58.41,32.05) (58.39,29.57)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(10.58,35.06) (20.08,35.06) (20.21,22.76) (10.52,22.66)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(10.45,19.29) (20.15,19.26) (20.15,7.00) (10.32,6.90)
	Cargas muertas	Superficial	9.75	(35.80,30.83) (47.16,30.80) (47.16,23.98) (35.78,23.91)
	Cargas muertas	Superficial	9.75	(32.45,15.03) (41.99,15.09) (41.99,10.47) (32.45,10.33)
	Cargas muertas	Superficial	9.75	(54.59,27.90) (60.38,27.93) (60.41,24.46) (58.44,24.35) (58.39,25.72) (54.56,25.77)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	23.50	(53.79,32.06) (53.85,29.60)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	23.50	(58.44,32.03) (58.39,29.55)
	Nieve	Lineal	1.80	(46.96,32.08) (47.00,22.60)
	Nieve	Lineal	1.80	(46.96,19.45) (46.96,10.57)
	Nieve	Superficial	0.60	(52.24,6.84) (52.04,6.80) (52.04,10.40) (52.24,10.49) (47.75,10.49) (47.60,9.25) (47.60,7.02) (47.75,6.84) (47.70,6.64) (52.12,6.64)
	Nieve	Superficial	0.60	(54.25,6.84) (54.45,6.94) (54.45,9.34) (59.65,9.34) (59.74,9.53) (59.80,9.34) (67.04,9.34) (67.10,9.53) (67.15,9.34) (74.43,9.34) (74.46,9.53) (74.56,9.34) (79.78,9.34) (79.75,9.53) (79.95,9.46) (79.95,14.29) (79.75,14.42) (79.95,14.53) (79.95,19.41) (79.75,19.30) (79.70,19.50) (78.70,19.50) (78.70,22.28) (79.95,22.28) (79.95,25.59) (79.75,25.71) (79.95,25.83) (79.95,32.01) (79.75,32.06) (79.81,32.25) (73.90,32.25) (73.82,32.06) (73.77,32.25) (72.27,32.25) (72.27,31.30) (70.77,31.30) (70.77,32.25) (66.21,32.25) (66.13,32.06) (66.02,32.25) (58.54,32.25) (58.54,31.76) (58.29,31.76) (58.29,32.06) (58.27,32.06) (58.27,29.55) (53.89,29.55) (53.89,32.06) (52.36,32.06) (52.36,31.81) (52.11,31.81) (52.11,32.00) (52.04,31.97) (52.04,25.91) (52.11,25.84) (52.11,25.62) (52.04,25.57) (52.04,22.45) (47.95,22.45) (47.75,22.59) (47.95,22.70) (47.95,27.15) (47.75,27.29) (47.95,27.42) (47.95,31.97) (47.75,32.05) (47.81,32.25) (42.70,32.25) (42.58,32.05) (42.45,32.25) (35.41,32.25) (35.34,32.05) (35.24,32.25) (30.40,32.25) (30.21,32.05) (30.07,32.25) (22.65,32.25) (22.65,31.45) (22.85,31.27) (22.57,31.31) (20.44,31.31) (20.44,35.25) (16.24,35.25) (16.07,35.06) (15.92,35.25) (10.48,35.25) (10.36,35.06) (10.17,35.04) (10.17,31.43) (10.36,31.27) (10.17,31.12) (10.17,26.63) (10.36,26.42) (10.17,26.23) (10.17,22.59) (10.36,22.52) (10.31,22.33) (16.01,22.33) (16.07,22.52) (16.18,22.33) (18.57,22.33) (18.57,19.57) (16.19,19.57) (16.07,19.37) (15.98,19.57) (10.45,19.57) (10.36,19.37) (10.17,19.33) (10.17,15.66) (10.36,15.57) (10.17,15.49) (10.17,12.01) (10.36,11.93) (10.17,11.84) (10.17,6.89) (10.36,6.84) (10.27,6.64) (15.98,6.64) (16.07,6.84) (16.17,6.64) (20.44,6.64) (20.44,10.29) (22.65,10.29) (22.65,9.34) (30.14,9.34) (30.21,9.53) (30.28,9.34) (35.28,9.34) (35.34,9.53) (35.42,9.34) (42.52,9.34) (42.60,9.53) (42.68,9.34) (47.38,9.34) (47.75,10.49) (47.95,10.64) (47.95,15.88) (47.75,16.03) (47.95,16.18) (47.95,19.45) (52.04,19.45) (52.24,19.30) (52.04,19.18) (52.04,14.48) (52.24,14.42) (52.04,14.29) (52.04,10.64) (52.24,10.64) (52.24,10.49) (52.43,10.36) (52.43,6.97) (52.24,6.84) (52.35,6.64) (54.38,6.64)
Casetón	Cargas muertas	Lineal	4.00	(57.04,29.40) (58.31,29.41)
	Cargas muertas	Lineal	4.00	(58.35,29.37) (58.37,28.09)
	Cargas muertas	Lineal	4.00	(58.31,28.07) (57.20,28.07)
	Cargas muertas	Lineal	4.00	(56.99,29.34) (57.06,28.03)
	Cargas muertas	Lineal	28.50	(58.46,32.09) (58.42,29.49)
	Sobrecarga (Uso G1)	Lineal	23.50	(58.50,32.03) (58.42,29.51)

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Nieve	Superficial	0.60	(58.41,25.71) (60.63,25.71) (60.63,32.06) (58.41,32.06) (52.24,32.06) (52.00,31.93) (52.00,25.86) (52.24,25.71)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	Coeficientes de combinación (ψ)

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
Nieve Nieve

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000	1.000												
2	1.350	1.350												
3	1.000	1.000	1.500											
4	1.350	1.350	1.500											
5	1.000	1.000		1.500										
6	1.350	1.350		1.500										
7	1.000	1.000	1.050	1.500										
8	1.350	1.350	1.050	1.500										
9	1.000	1.000	1.500	1.050										
10	1.350	1.350	1.500	1.050										
11	1.000	1.000				1.500								
12	1.350	1.350				1.500								
13	1.000	1.000	1.050			1.500								
14	1.350	1.350	1.050			1.500								
15	1.000	1.000		1.050		1.500								
16	1.350	1.350		1.050		1.500								
17	1.000	1.000	1.050	1.050		1.500								
18	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								
19	1.000	1.000	1.500			0.900								
20	1.350	1.350	1.500			0.900								
21	1.000	1.000		1.500		0.900								
22	1.350	1.350		1.500		0.900								
23	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900								
24	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								
25	1.000	1.000	1.500	1.050		0.900								
26	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								
27	1.000	1.000					1.500							
28	1.350	1.350					1.500							
29	1.000	1.000	1.050				1.500							
30	1.350	1.350	1.050				1.500							
31	1.000	1.000		1.050			1.500							
32	1.350	1.350		1.050			1.500							
33	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500							
34	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							
35	1.000	1.000	1.500				0.900							
36	1.350	1.350	1.500				0.900							
37	1.000	1.000		1.500			0.900							
38	1.350	1.350		1.500			0.900							
39	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900							
40	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							
41	1.000	1.000	1.500	1.050			0.900							
42	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							
43	1.000	1.000						1.500						
44	1.350	1.350						1.500						
45	1.000	1.000	1.050					1.500						
46	1.350	1.350	1.050					1.500						

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
47	1.000	1.000		1.050				1.500						
48	1.350	1.350		1.050				1.500						
49	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500						
50	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						
51	1.000	1.000	1.500					0.900						
52	1.350	1.350	1.500					0.900						
53	1.000	1.000		1.500				0.900						
54	1.350	1.350		1.500				0.900						
55	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900						
56	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						
57	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900						
58	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						
59	1.000	1.000							1.500					
60	1.350	1.350							1.500					
61	1.000	1.000	1.050						1.500					
62	1.350	1.350	1.050						1.500					
63	1.000	1.000		1.050					1.500					
64	1.350	1.350		1.050					1.500					
65	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500					
66	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					
67	1.000	1.000	1.500						0.900					
68	1.350	1.350	1.500						0.900					
69	1.000	1.000		1.500					0.900					
70	1.350	1.350		1.500					0.900					
71	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900					
72	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					
73	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900					
74	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					
75	1.000	1.000								1.500				
76	1.350	1.350								1.500				
77	1.000	1.000	1.050							1.500				
78	1.350	1.350	1.050							1.500				
79	1.000	1.000		1.050						1.500				
80	1.350	1.350		1.050						1.500				
81	1.000	1.000	1.050	1.050						1.500				
82	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				
83	1.000	1.000	1.500							0.900				
84	1.350	1.350	1.500							0.900				
85	1.000	1.000		1.500						0.900				
86	1.350	1.350		1.500						0.900				
87	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900				
88	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				
89	1.000	1.000	1.500	1.050						0.900				
90	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				
91	1.000	1.000									1.500			
92	1.350	1.350									1.500			
93	1.000	1.000	1.050								1.500			
94	1.350	1.350	1.050								1.500			
95	1.000	1.000		1.050							1.500			
96	1.350	1.350		1.050							1.500			
97	1.000	1.000	1.050	1.050							1.500			
98	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
99	1.000	1.000	1.500								0.900			
100	1.350	1.350	1.500								0.900			
101	1.000	1.000		1.500							0.900			
102	1.350	1.350		1.500							0.900			
103	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900			
104	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			
105	1.000	1.000	1.500	1.050							0.900			
106	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			
107	1.000	1.000										1.500		
108	1.350	1.350										1.500		
109	1.000	1.000	1.050									1.500		
110	1.350	1.350	1.050									1.500		
111	1.000	1.000		1.050								1.500		
112	1.350	1.350		1.050								1.500		
113	1.000	1.000	1.050	1.050								1.500		
114	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		
115	1.000	1.000	1.500									0.900		
116	1.350	1.350	1.500									0.900		
117	1.000	1.000		1.500								0.900		
118	1.350	1.350		1.500								0.900		
119	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900		
120	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		
121	1.000	1.000	1.500	1.050								0.900		
122	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		
123	1.000	1.000											1.500	
124	1.350	1.350											1.500	
125	1.000	1.000	1.050										1.500	
126	1.350	1.350	1.050										1.500	
127	1.000	1.000		1.050									1.500	
128	1.350	1.350		1.050									1.500	
129	1.000	1.000	1.050	1.050									1.500	
130	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	
131	1.000	1.000	1.500										0.900	
132	1.350	1.350	1.500										0.900	
133	1.000	1.000		1.500									0.900	
134	1.350	1.350		1.500									0.900	
135	1.000	1.000	1.050	1.500									0.900	
136	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	
137	1.000	1.000	1.500	1.050									0.900	
138	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	
139	1.000	1.000												1.500
140	1.350	1.350												1.500
141	1.000	1.000	1.050											1.500
142	1.350	1.350	1.050											1.500
143	1.000	1.000		1.050										1.500
144	1.350	1.350		1.050										1.500
145	1.000	1.000	1.050	1.050										1.500
146	1.350	1.350	1.050	1.050										1.500
147	1.000	1.000				0.900								1.500
148	1.350	1.350				0.900								1.500
149	1.000	1.000	1.050			0.900								1.500
150	1.350	1.350	1.050			0.900								1.500

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
151	1.000	1.000		1.050		0.900								1.500
152	1.350	1.350		1.050		0.900								1.500
153	1.000	1.000	1.050	1.050		0.900								1.500
154	1.350	1.350	1.050	1.050		0.900								1.500
155	1.000	1.000					0.900							1.500
156	1.350	1.350					0.900							1.500
157	1.000	1.000	1.050				0.900							1.500
158	1.350	1.350	1.050				0.900							1.500
159	1.000	1.000		1.050			0.900							1.500
160	1.350	1.350		1.050			0.900							1.500
161	1.000	1.000	1.050	1.050			0.900							1.500
162	1.350	1.350	1.050	1.050			0.900							1.500
163	1.000	1.000						0.900						1.500
164	1.350	1.350						0.900						1.500
165	1.000	1.000	1.050					0.900						1.500
166	1.350	1.350	1.050					0.900						1.500
167	1.000	1.000		1.050				0.900						1.500
168	1.350	1.350		1.050				0.900						1.500
169	1.000	1.000	1.050	1.050				0.900						1.500
170	1.350	1.350	1.050	1.050				0.900						1.500
171	1.000	1.000							0.900					1.500
172	1.350	1.350							0.900					1.500
173	1.000	1.000	1.050						0.900					1.500
174	1.350	1.350	1.050						0.900					1.500
175	1.000	1.000		1.050					0.900					1.500
176	1.350	1.350		1.050					0.900					1.500
177	1.000	1.000	1.050	1.050					0.900					1.500
178	1.350	1.350	1.050	1.050					0.900					1.500
179	1.000	1.000								0.900				1.500
180	1.350	1.350								0.900				1.500
181	1.000	1.000	1.050							0.900				1.500
182	1.350	1.350	1.050							0.900				1.500
183	1.000	1.000		1.050						0.900				1.500
184	1.350	1.350		1.050						0.900				1.500
185	1.000	1.000	1.050	1.050						0.900				1.500
186	1.350	1.350	1.050	1.050						0.900				1.500
187	1.000	1.000									0.900			1.500
188	1.350	1.350									0.900			1.500
189	1.000	1.000	1.050								0.900			1.500
190	1.350	1.350	1.050								0.900			1.500
191	1.000	1.000		1.050							0.900			1.500
192	1.350	1.350		1.050							0.900			1.500
193	1.000	1.000	1.050	1.050							0.900			1.500
194	1.350	1.350	1.050	1.050							0.900			1.500
195	1.000	1.000										0.900		1.500
196	1.350	1.350										0.900		1.500
197	1.000	1.000	1.050									0.900		1.500
198	1.350	1.350	1.050									0.900		1.500
199	1.000	1.000		1.050								0.900		1.500
200	1.350	1.350		1.050								0.900		1.500
201	1.000	1.000	1.050	1.050								0.900		1.500
202	1.350	1.350	1.050	1.050								0.900		1.500

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
203	1.000	1.000											0.900	1.500
204	1.350	1.350											0.900	1.500
205	1.000	1.000	1.050										0.900	1.500
206	1.350	1.350	1.050										0.900	1.500
207	1.000	1.000		1.050									0.900	1.500
208	1.350	1.350		1.050									0.900	1.500
209	1.000	1.000	1.050	1.050									0.900	1.500
210	1.350	1.350	1.050	1.050									0.900	1.500
211	1.000	1.000	1.500											0.750
212	1.350	1.350	1.500											0.750
213	1.000	1.000		1.500										0.750
214	1.350	1.350		1.500										0.750
215	1.000	1.000	1.050	1.500										0.750
216	1.350	1.350	1.050	1.500										0.750
217	1.000	1.000	1.500	1.050										0.750
218	1.350	1.350	1.500	1.050										0.750
219	1.000	1.000				1.500								0.750
220	1.350	1.350				1.500								0.750
221	1.000	1.000	1.050			1.500								0.750
222	1.350	1.350	1.050			1.500								0.750
223	1.000	1.000		1.050		1.500								0.750
224	1.350	1.350		1.050		1.500								0.750
225	1.000	1.000	1.050	1.050		1.500								0.750
226	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								0.750
227	1.000	1.000	1.500			0.900								0.750
228	1.350	1.350	1.500			0.900								0.750
229	1.000	1.000		1.500		0.900								0.750
230	1.350	1.350		1.500		0.900								0.750
231	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900								0.750
232	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								0.750
233	1.000	1.000	1.500	1.050		0.900								0.750
234	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								0.750
235	1.000	1.000					1.500							0.750
236	1.350	1.350					1.500							0.750
237	1.000	1.000	1.050				1.500							0.750
238	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750
239	1.000	1.000		1.050			1.500							0.750
240	1.350	1.350		1.050			1.500							0.750
241	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500							0.750
242	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							0.750
243	1.000	1.000	1.500				0.900							0.750
244	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
245	1.000	1.000		1.500			0.900							0.750
246	1.350	1.350		1.500			0.900							0.750
247	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900							0.750
248	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							0.750
249	1.000	1.000	1.500	1.050			0.900							0.750
250	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							0.750
251	1.000	1.000						1.500						0.750
252	1.350	1.350						1.500						0.750
253	1.000	1.000	1.050					1.500						0.750
254	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
255	1.000	1.000		1.050				1.500						0.750
256	1.350	1.350		1.050				1.500						0.750
257	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500						0.750
258	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						0.750
259	1.000	1.000	1.500					0.900						0.750
260	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750
261	1.000	1.000		1.500				0.900						0.750
262	1.350	1.350		1.500				0.900						0.750
263	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900						0.750
264	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						0.750
265	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900						0.750
266	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						0.750
267	1.000	1.000							1.500					0.750
268	1.350	1.350							1.500					0.750
269	1.000	1.000	1.050						1.500					0.750
270	1.350	1.350	1.050						1.500					0.750
271	1.000	1.000		1.050					1.500					0.750
272	1.350	1.350		1.050					1.500					0.750
273	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500					0.750
274	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					0.750
275	1.000	1.000	1.500						0.900					0.750
276	1.350	1.350	1.500						0.900					0.750
277	1.000	1.000		1.500					0.900					0.750
278	1.350	1.350		1.500					0.900					0.750
279	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900					0.750
280	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					0.750
281	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900					0.750
282	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					0.750
283	1.000	1.000								1.500				0.750
284	1.350	1.350								1.500				0.750
285	1.000	1.000	1.050							1.500				0.750
286	1.350	1.350	1.050							1.500				0.750
287	1.000	1.000		1.050						1.500				0.750
288	1.350	1.350		1.050						1.500				0.750
289	1.000	1.000	1.050	1.050						1.500				0.750
290	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				0.750
291	1.000	1.000	1.500							0.900				0.750
292	1.350	1.350	1.500							0.900				0.750
293	1.000	1.000		1.500						0.900				0.750
294	1.350	1.350		1.500						0.900				0.750
295	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900				0.750
296	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				0.750
297	1.000	1.000	1.500	1.050						0.900				0.750
298	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				0.750
299	1.000	1.000									1.500			0.750
300	1.350	1.350									1.500			0.750
301	1.000	1.000	1.050								1.500			0.750
302	1.350	1.350	1.050								1.500			0.750
303	1.000	1.000		1.050							1.500			0.750
304	1.350	1.350		1.050							1.500			0.750
305	1.000	1.000	1.050	1.050							1.500			0.750
306	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			0.750

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
307	1.000	1.000	1.500								0.900			0.750
308	1.350	1.350	1.500								0.900			0.750
309	1.000	1.000		1.500							0.900			0.750
310	1.350	1.350		1.500							0.900			0.750
311	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900			0.750
312	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			0.750
313	1.000	1.000	1.500	1.050							0.900			0.750
314	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			0.750
315	1.000	1.000										1.500		0.750
316	1.350	1.350										1.500		0.750
317	1.000	1.000	1.050									1.500		0.750
318	1.350	1.350	1.050									1.500		0.750
319	1.000	1.000		1.050								1.500		0.750
320	1.350	1.350		1.050								1.500		0.750
321	1.000	1.000	1.050	1.050								1.500		0.750
322	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		0.750
323	1.000	1.000	1.500									0.900		0.750
324	1.350	1.350	1.500									0.900		0.750
325	1.000	1.000		1.500								0.900		0.750
326	1.350	1.350		1.500								0.900		0.750
327	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900		0.750
328	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		0.750
329	1.000	1.000	1.500	1.050								0.900		0.750
330	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		0.750
331	1.000	1.000											1.500	0.750
332	1.350	1.350											1.500	0.750
333	1.000	1.000	1.050										1.500	0.750
334	1.350	1.350	1.050										1.500	0.750
335	1.000	1.000		1.050									1.500	0.750
336	1.350	1.350		1.050									1.500	0.750
337	1.000	1.000	1.050	1.050									1.500	0.750
338	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	0.750
339	1.000	1.000	1.500										0.900	0.750
340	1.350	1.350	1.500										0.900	0.750
341	1.000	1.000		1.500									0.900	0.750
342	1.350	1.350		1.500									0.900	0.750
343	1.000	1.000	1.050	1.500									0.900	0.750
344	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	0.750
345	1.000	1.000	1.500	1.050									0.900	0.750
346	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	0.750
347	1.000	1.000			1.500									
348	1.350	1.350			1.500									

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000	1.000												
2	1.600	1.600												
3	1.000	1.000	1.600											
4	1.600	1.600	1.600											
5	1.000	1.000		1.600										

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
6	1.600	1.600		1.600										
7	1.000	1.000	1.120	1.600										
8	1.600	1.600	1.120	1.600										
9	1.000	1.000	1.600	1.120										
10	1.600	1.600	1.600	1.120										
11	1.000	1.000				1.600								
12	1.600	1.600				1.600								
13	1.000	1.000	1.120			1.600								
14	1.600	1.600	1.120			1.600								
15	1.000	1.000		1.120		1.600								
16	1.600	1.600		1.120		1.600								
17	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600								
18	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600								
19	1.000	1.000	1.600			0.960								
20	1.600	1.600	1.600			0.960								
21	1.000	1.000		1.600		0.960								
22	1.600	1.600		1.600		0.960								
23	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960								
24	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960								
25	1.000	1.000	1.600	1.120		0.960								
26	1.600	1.600	1.600	1.120		0.960								
27	1.000	1.000					1.600							
28	1.600	1.600					1.600							
29	1.000	1.000	1.120				1.600							
30	1.600	1.600	1.120				1.600							
31	1.000	1.000		1.120			1.600							
32	1.600	1.600		1.120			1.600							
33	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600							
34	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600							
35	1.000	1.000	1.600				0.960							
36	1.600	1.600	1.600				0.960							
37	1.000	1.000		1.600			0.960							
38	1.600	1.600		1.600			0.960							
39	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960							
40	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960							
41	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960							
42	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960							
43	1.000	1.000						1.600						
44	1.600	1.600						1.600						
45	1.000	1.000	1.120					1.600						
46	1.600	1.600	1.120					1.600						
47	1.000	1.000		1.120				1.600						
48	1.600	1.600		1.120				1.600						
49	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600						
50	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600						
51	1.000	1.000	1.600					0.960						
52	1.600	1.600	1.600					0.960						
53	1.000	1.000		1.600				0.960						
54	1.600	1.600		1.600				0.960						
55	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960						
56	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960						
57	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960						

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
58	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960						
59	1.000	1.000							1.600					
60	1.600	1.600							1.600					
61	1.000	1.000	1.120						1.600					
62	1.600	1.600	1.120						1.600					
63	1.000	1.000		1.120					1.600					
64	1.600	1.600		1.120					1.600					
65	1.000	1.000	1.120	1.120					1.600					
66	1.600	1.600	1.120	1.120					1.600					
67	1.000	1.000	1.600						0.960					
68	1.600	1.600	1.600						0.960					
69	1.000	1.000		1.600					0.960					
70	1.600	1.600		1.600					0.960					
71	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960					
72	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960					
73	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960					
74	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960					
75	1.000	1.000								1.600				
76	1.600	1.600								1.600				
77	1.000	1.000	1.120							1.600				
78	1.600	1.600	1.120							1.600				
79	1.000	1.000		1.120						1.600				
80	1.600	1.600		1.120						1.600				
81	1.000	1.000	1.120	1.120						1.600				
82	1.600	1.600	1.120	1.120						1.600				
83	1.000	1.000	1.600							0.960				
84	1.600	1.600	1.600							0.960				
85	1.000	1.000		1.600						0.960				
86	1.600	1.600		1.600						0.960				
87	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960				
88	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960				
89	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960				
90	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960				
91	1.000	1.000									1.600			
92	1.600	1.600									1.600			
93	1.000	1.000	1.120								1.600			
94	1.600	1.600	1.120								1.600			
95	1.000	1.000		1.120							1.600			
96	1.600	1.600		1.120							1.600			
97	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600			
98	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600			
99	1.000	1.000	1.600								0.960			
100	1.600	1.600	1.600								0.960			
101	1.000	1.000		1.600							0.960			
102	1.600	1.600		1.600							0.960			
103	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960			
104	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960			
105	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960			
106	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960			
107	1.000	1.000										1.600		
108	1.600	1.600										1.600		
109	1.000	1.000	1.120									1.600		

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
110	1.600	1.600	1.120									1.600		
111	1.000	1.000		1.120								1.600		
112	1.600	1.600		1.120								1.600		
113	1.000	1.000	1.120	1.120								1.600		
114	1.600	1.600	1.120	1.120								1.600		
115	1.000	1.000	1.600									0.960		
116	1.600	1.600	1.600									0.960		
117	1.000	1.000		1.600								0.960		
118	1.600	1.600		1.600								0.960		
119	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960		
120	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960		
121	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960		
122	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960		
123	1.000	1.000											1.600	
124	1.600	1.600											1.600	
125	1.000	1.000	1.120										1.600	
126	1.600	1.600	1.120										1.600	
127	1.000	1.000		1.120									1.600	
128	1.600	1.600		1.120									1.600	
129	1.000	1.000	1.120	1.120									1.600	
130	1.600	1.600	1.120	1.120									1.600	
131	1.000	1.000	1.600										0.960	
132	1.600	1.600	1.600										0.960	
133	1.000	1.000		1.600									0.960	
134	1.600	1.600		1.600									0.960	
135	1.000	1.000	1.120	1.600									0.960	
136	1.600	1.600	1.120	1.600									0.960	
137	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960	
138	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960	
139	1.000	1.000												1.600
140	1.600	1.600												1.600
141	1.000	1.000	1.120											1.600
142	1.600	1.600	1.120											1.600
143	1.000	1.000		1.120										1.600
144	1.600	1.600		1.120										1.600
145	1.000	1.000	1.120	1.120										1.600
146	1.600	1.600	1.120	1.120										1.600
147	1.000	1.000				0.960								1.600
148	1.600	1.600				0.960								1.600
149	1.000	1.000	1.120			0.960								1.600
150	1.600	1.600	1.120			0.960								1.600
151	1.000	1.000		1.120		0.960								1.600
152	1.600	1.600		1.120		0.960								1.600
153	1.000	1.000	1.120	1.120		0.960								1.600
154	1.600	1.600	1.120	1.120		0.960								1.600
155	1.000	1.000					0.960							1.600
156	1.600	1.600					0.960							1.600
157	1.000	1.000	1.120				0.960							1.600
158	1.600	1.600	1.120				0.960							1.600
159	1.000	1.000		1.120			0.960							1.600
160	1.600	1.600		1.120			0.960							1.600
161	1.000	1.000	1.120	1.120			0.960							1.600

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
162	1.600	1.600	1.120	1.120			0.960							1.600
163	1.000	1.000						0.960						1.600
164	1.600	1.600						0.960						1.600
165	1.000	1.000	1.120					0.960						1.600
166	1.600	1.600	1.120					0.960						1.600
167	1.000	1.000		1.120				0.960						1.600
168	1.600	1.600		1.120				0.960						1.600
169	1.000	1.000	1.120	1.120				0.960						1.600
170	1.600	1.600	1.120	1.120				0.960						1.600
171	1.000	1.000							0.960					1.600
172	1.600	1.600							0.960					1.600
173	1.000	1.000	1.120						0.960					1.600
174	1.600	1.600	1.120						0.960					1.600
175	1.000	1.000		1.120					0.960					1.600
176	1.600	1.600		1.120					0.960					1.600
177	1.000	1.000	1.120	1.120					0.960					1.600
178	1.600	1.600	1.120	1.120					0.960					1.600
179	1.000	1.000								0.960				1.600
180	1.600	1.600								0.960				1.600
181	1.000	1.000	1.120							0.960				1.600
182	1.600	1.600	1.120							0.960				1.600
183	1.000	1.000		1.120						0.960				1.600
184	1.600	1.600		1.120						0.960				1.600
185	1.000	1.000	1.120	1.120						0.960				1.600
186	1.600	1.600	1.120	1.120						0.960				1.600
187	1.000	1.000									0.960			1.600
188	1.600	1.600									0.960			1.600
189	1.000	1.000	1.120								0.960			1.600
190	1.600	1.600	1.120								0.960			1.600
191	1.000	1.000		1.120							0.960			1.600
192	1.600	1.600		1.120							0.960			1.600
193	1.000	1.000	1.120	1.120							0.960			1.600
194	1.600	1.600	1.120	1.120							0.960			1.600
195	1.000	1.000										0.960		1.600
196	1.600	1.600										0.960		1.600
197	1.000	1.000	1.120									0.960		1.600
198	1.600	1.600	1.120									0.960		1.600
199	1.000	1.000		1.120								0.960		1.600
200	1.600	1.600		1.120								0.960		1.600
201	1.000	1.000	1.120	1.120								0.960		1.600
202	1.600	1.600	1.120	1.120								0.960		1.600
203	1.000	1.000											0.960	1.600
204	1.600	1.600											0.960	1.600
205	1.000	1.000	1.120										0.960	1.600
206	1.600	1.600	1.120										0.960	1.600
207	1.000	1.000		1.120									0.960	1.600
208	1.600	1.600		1.120									0.960	1.600
209	1.000	1.000	1.120	1.120									0.960	1.600
210	1.600	1.600	1.120	1.120									0.960	1.600
211	1.000	1.000	1.600											0.800
212	1.600	1.600	1.600											0.800
213	1.000	1.000		1.600										0.800

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
214	1.600	1.600		1.600										0.800
215	1.000	1.000	1.120	1.600										0.800
216	1.600	1.600	1.120	1.600										0.800
217	1.000	1.000	1.600	1.120										0.800
218	1.600	1.600	1.600	1.120										0.800
219	1.000	1.000				1.600								0.800
220	1.600	1.600				1.600								0.800
221	1.000	1.000	1.120			1.600								0.800
222	1.600	1.600	1.120			1.600								0.800
223	1.000	1.000		1.120		1.600								0.800
224	1.600	1.600		1.120		1.600								0.800
225	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600								0.800
226	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600								0.800
227	1.000	1.000	1.600			0.960								0.800
228	1.600	1.600	1.600			0.960								0.800
229	1.000	1.000		1.600		0.960								0.800
230	1.600	1.600		1.600		0.960								0.800
231	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960								0.800
232	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960								0.800
233	1.000	1.000	1.600	1.120		0.960								0.800
234	1.600	1.600	1.600	1.120		0.960								0.800
235	1.000	1.000					1.600							0.800
236	1.600	1.600					1.600							0.800
237	1.000	1.000	1.120				1.600							0.800
238	1.600	1.600	1.120				1.600							0.800
239	1.000	1.000		1.120			1.600							0.800
240	1.600	1.600		1.120			1.600							0.800
241	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600							0.800
242	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600							0.800
243	1.000	1.000	1.600				0.960							0.800
244	1.600	1.600	1.600				0.960							0.800
245	1.000	1.000		1.600			0.960							0.800
246	1.600	1.600		1.600			0.960							0.800
247	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960							0.800
248	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960							0.800
249	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960							0.800
250	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960							0.800
251	1.000	1.000						1.600						0.800
252	1.600	1.600						1.600						0.800
253	1.000	1.000	1.120					1.600						0.800
254	1.600	1.600	1.120					1.600						0.800
255	1.000	1.000		1.120				1.600						0.800
256	1.600	1.600		1.120				1.600						0.800
257	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600						0.800
258	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600						0.800
259	1.000	1.000	1.600					0.960						0.800
260	1.600	1.600	1.600					0.960						0.800
261	1.000	1.000		1.600				0.960						0.800
262	1.600	1.600		1.600				0.960						0.800
263	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960						0.800
264	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960						0.800
265	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960						0.800

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
266	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960						0.800
267	1.000	1.000							1.600					0.800
268	1.600	1.600							1.600					0.800
269	1.000	1.000	1.120						1.600					0.800
270	1.600	1.600	1.120						1.600					0.800
271	1.000	1.000		1.120					1.600					0.800
272	1.600	1.600		1.120					1.600					0.800
273	1.000	1.000	1.120	1.120					1.600					0.800
274	1.600	1.600	1.120	1.120					1.600					0.800
275	1.000	1.000	1.600						0.960					0.800
276	1.600	1.600	1.600						0.960					0.800
277	1.000	1.000		1.600					0.960					0.800
278	1.600	1.600		1.600					0.960					0.800
279	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960					0.800
280	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960					0.800
281	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960					0.800
282	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960					0.800
283	1.000	1.000								1.600				0.800
284	1.600	1.600								1.600				0.800
285	1.000	1.000	1.120							1.600				0.800
286	1.600	1.600	1.120							1.600				0.800
287	1.000	1.000		1.120						1.600				0.800
288	1.600	1.600		1.120						1.600				0.800
289	1.000	1.000	1.120	1.120						1.600				0.800
290	1.600	1.600	1.120	1.120						1.600				0.800
291	1.000	1.000	1.600							0.960				0.800
292	1.600	1.600	1.600							0.960				0.800
293	1.000	1.000		1.600						0.960				0.800
294	1.600	1.600		1.600						0.960				0.800
295	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960				0.800
296	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960				0.800
297	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960				0.800
298	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960				0.800
299	1.000	1.000									1.600			0.800
300	1.600	1.600									1.600			0.800
301	1.000	1.000	1.120								1.600			0.800
302	1.600	1.600	1.120								1.600			0.800
303	1.000	1.000		1.120							1.600			0.800
304	1.600	1.600		1.120							1.600			0.800
305	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600			0.800
306	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600			0.800
307	1.000	1.000	1.600								0.960			0.800
308	1.600	1.600	1.600								0.960			0.800
309	1.000	1.000		1.600							0.960			0.800
310	1.600	1.600		1.600							0.960			0.800
311	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960			0.800
312	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960			0.800
313	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960			0.800
314	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960			0.800
315	1.000	1.000										1.600		0.800
316	1.600	1.600										1.600		0.800
317	1.000	1.000	1.120									1.600		0.800

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
318	1.600	1.600	1.120									1.600		0.800
319	1.000	1.000		1.120								1.600		0.800
320	1.600	1.600		1.120								1.600		0.800
321	1.000	1.000	1.120	1.120								1.600		0.800
322	1.600	1.600	1.120	1.120								1.600		0.800
323	1.000	1.000	1.600									0.960		0.800
324	1.600	1.600	1.600									0.960		0.800
325	1.000	1.000		1.600								0.960		0.800
326	1.600	1.600		1.600								0.960		0.800
327	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960		0.800
328	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960		0.800
329	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960		0.800
330	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960		0.800
331	1.000	1.000											1.600	0.800
332	1.600	1.600											1.600	0.800
333	1.000	1.000	1.120										1.600	0.800
334	1.600	1.600	1.120										1.600	0.800
335	1.000	1.000		1.120									1.600	0.800
336	1.600	1.600		1.120									1.600	0.800
337	1.000	1.000	1.120	1.120									1.600	0.800
338	1.600	1.600	1.120	1.120									1.600	0.800
339	1.000	1.000	1.600										0.960	0.800
340	1.600	1.600	1.600										0.960	0.800
341	1.000	1.000		1.600									0.960	0.800
342	1.600	1.600		1.600									0.960	0.800
343	1.000	1.000	1.120	1.600									0.960	0.800
344	1.600	1.600	1.120	1.600									0.960	0.800
345	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960	0.800
346	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960	0.800
347	1.000	1.000			1.600									
348	1.600	1.600			1.600									

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	0.800	0.800												
2	1.350	1.350												
3	0.800	0.800	1.500											
4	1.350	1.350	1.500											
5	0.800	0.800		1.500										
6	1.350	1.350		1.500										
7	0.800	0.800	1.050	1.500										
8	1.350	1.350	1.050	1.500										
9	0.800	0.800	1.500	1.050										
10	1.350	1.350	1.500	1.050										
11	0.800	0.800				1.500								
12	1.350	1.350				1.500								
13	0.800	0.800	1.050			1.500								
14	1.350	1.350	1.050			1.500								
15	0.800	0.800		1.050		1.500								

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
16	1.350	1.350		1.050		1.500								
17	0.800	0.800	1.050	1.050		1.500								
18	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								
19	0.800	0.800	1.500			0.900								
20	1.350	1.350	1.500			0.900								
21	0.800	0.800		1.500		0.900								
22	1.350	1.350		1.500		0.900								
23	0.800	0.800	1.050	1.500		0.900								
24	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								
25	0.800	0.800	1.500	1.050		0.900								
26	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								
27	0.800	0.800					1.500							
28	1.350	1.350					1.500							
29	0.800	0.800	1.050				1.500							
30	1.350	1.350	1.050				1.500							
31	0.800	0.800		1.050			1.500							
32	1.350	1.350		1.050			1.500							
33	0.800	0.800	1.050	1.050			1.500							
34	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							
35	0.800	0.800	1.500				0.900							
36	1.350	1.350	1.500				0.900							
37	0.800	0.800		1.500			0.900							
38	1.350	1.350		1.500			0.900							
39	0.800	0.800	1.050	1.500			0.900							
40	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							
41	0.800	0.800	1.500	1.050			0.900							
42	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							
43	0.800	0.800						1.500						
44	1.350	1.350						1.500						
45	0.800	0.800	1.050					1.500						
46	1.350	1.350	1.050					1.500						
47	0.800	0.800		1.050				1.500						
48	1.350	1.350		1.050				1.500						
49	0.800	0.800	1.050	1.050				1.500						
50	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						
51	0.800	0.800	1.500					0.900						
52	1.350	1.350	1.500					0.900						
53	0.800	0.800		1.500				0.900						
54	1.350	1.350		1.500				0.900						
55	0.800	0.800	1.050	1.500				0.900						
56	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						
57	0.800	0.800	1.500	1.050				0.900						
58	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						
59	0.800	0.800							1.500					
60	1.350	1.350							1.500					
61	0.800	0.800	1.050						1.500					
62	1.350	1.350	1.050						1.500					
63	0.800	0.800		1.050					1.500					
64	1.350	1.350		1.050					1.500					
65	0.800	0.800	1.050	1.050					1.500					
66	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					
67	0.800	0.800	1.500						0.900					

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
68	1.350	1.350	1.500						0.900					
69	0.800	0.800		1.500					0.900					
70	1.350	1.350		1.500					0.900					
71	0.800	0.800	1.050	1.500					0.900					
72	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					
73	0.800	0.800	1.500	1.050					0.900					
74	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					
75	0.800	0.800								1.500				
76	1.350	1.350								1.500				
77	0.800	0.800	1.050							1.500				
78	1.350	1.350	1.050							1.500				
79	0.800	0.800		1.050						1.500				
80	1.350	1.350		1.050						1.500				
81	0.800	0.800	1.050	1.050						1.500				
82	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				
83	0.800	0.800	1.500							0.900				
84	1.350	1.350	1.500							0.900				
85	0.800	0.800		1.500						0.900				
86	1.350	1.350		1.500						0.900				
87	0.800	0.800	1.050	1.500						0.900				
88	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				
89	0.800	0.800	1.500	1.050						0.900				
90	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				
91	0.800	0.800									1.500			
92	1.350	1.350									1.500			
93	0.800	0.800	1.050								1.500			
94	1.350	1.350	1.050								1.500			
95	0.800	0.800		1.050							1.500			
96	1.350	1.350		1.050							1.500			
97	0.800	0.800	1.050	1.050							1.500			
98	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			
99	0.800	0.800	1.500								0.900			
100	1.350	1.350	1.500								0.900			
101	0.800	0.800		1.500							0.900			
102	1.350	1.350		1.500							0.900			
103	0.800	0.800	1.050	1.500							0.900			
104	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			
105	0.800	0.800	1.500	1.050							0.900			
106	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			
107	0.800	0.800										1.500		
108	1.350	1.350										1.500		
109	0.800	0.800	1.050									1.500		
110	1.350	1.350	1.050									1.500		
111	0.800	0.800		1.050								1.500		
112	1.350	1.350		1.050								1.500		
113	0.800	0.800	1.050	1.050								1.500		
114	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		
115	0.800	0.800	1.500									0.900		
116	1.350	1.350	1.500									0.900		
117	0.800	0.800		1.500								0.900		
118	1.350	1.350		1.500								0.900		
119	0.800	0.800	1.050	1.500								0.900		

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
120	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		
121	0.800	0.800	1.500	1.050								0.900		
122	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		
123	0.800	0.800											1.500	
124	1.350	1.350											1.500	
125	0.800	0.800	1.050										1.500	
126	1.350	1.350	1.050										1.500	
127	0.800	0.800		1.050									1.500	
128	1.350	1.350		1.050									1.500	
129	0.800	0.800	1.050	1.050									1.500	
130	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	
131	0.800	0.800	1.500										0.900	
132	1.350	1.350	1.500										0.900	
133	0.800	0.800		1.500									0.900	
134	1.350	1.350		1.500									0.900	
135	0.800	0.800	1.050	1.500									0.900	
136	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	
137	0.800	0.800	1.500	1.050									0.900	
138	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	
139	0.800	0.800												1.500
140	1.350	1.350												1.500
141	0.800	0.800	1.050											1.500
142	1.350	1.350	1.050											1.500
143	0.800	0.800		1.050										1.500
144	1.350	1.350		1.050										1.500
145	0.800	0.800	1.050	1.050										1.500
146	1.350	1.350	1.050	1.050										1.500
147	0.800	0.800				0.900								1.500
148	1.350	1.350				0.900								1.500
149	0.800	0.800	1.050			0.900								1.500
150	1.350	1.350	1.050			0.900								1.500
151	0.800	0.800		1.050		0.900								1.500
152	1.350	1.350		1.050		0.900								1.500
153	0.800	0.800	1.050	1.050		0.900								1.500
154	1.350	1.350	1.050	1.050		0.900								1.500
155	0.800	0.800					0.900							1.500
156	1.350	1.350					0.900							1.500
157	0.800	0.800	1.050				0.900							1.500
158	1.350	1.350	1.050				0.900							1.500
159	0.800	0.800		1.050			0.900							1.500
160	1.350	1.350		1.050			0.900							1.500
161	0.800	0.800	1.050	1.050			0.900							1.500
162	1.350	1.350	1.050	1.050			0.900							1.500
163	0.800	0.800						0.900						1.500
164	1.350	1.350						0.900						1.500
165	0.800	0.800	1.050					0.900						1.500
166	1.350	1.350	1.050					0.900						1.500
167	0.800	0.800		1.050				0.900						1.500
168	1.350	1.350		1.050				0.900						1.500
169	0.800	0.800	1.050	1.050				0.900						1.500
170	1.350	1.350	1.050	1.050				0.900						1.500
171	0.800	0.800							0.900					1.500

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
172	1.350	1.350							0.900					1.500
173	0.800	0.800	1.050						0.900					1.500
174	1.350	1.350	1.050						0.900					1.500
175	0.800	0.800		1.050					0.900					1.500
176	1.350	1.350		1.050					0.900					1.500
177	0.800	0.800	1.050	1.050					0.900					1.500
178	1.350	1.350	1.050	1.050					0.900					1.500
179	0.800	0.800								0.900				1.500
180	1.350	1.350								0.900				1.500
181	0.800	0.800	1.050							0.900				1.500
182	1.350	1.350	1.050							0.900				1.500
183	0.800	0.800		1.050						0.900				1.500
184	1.350	1.350		1.050						0.900				1.500
185	0.800	0.800	1.050	1.050						0.900				1.500
186	1.350	1.350	1.050	1.050						0.900				1.500
187	0.800	0.800									0.900			1.500
188	1.350	1.350									0.900			1.500
189	0.800	0.800	1.050								0.900			1.500
190	1.350	1.350	1.050								0.900			1.500
191	0.800	0.800		1.050							0.900			1.500
192	1.350	1.350		1.050							0.900			1.500
193	0.800	0.800	1.050	1.050							0.900			1.500
194	1.350	1.350	1.050	1.050							0.900			1.500
195	0.800	0.800										0.900		1.500
196	1.350	1.350										0.900		1.500
197	0.800	0.800	1.050									0.900		1.500
198	1.350	1.350	1.050									0.900		1.500
199	0.800	0.800		1.050								0.900		1.500
200	1.350	1.350		1.050								0.900		1.500
201	0.800	0.800	1.050	1.050								0.900		1.500
202	1.350	1.350	1.050	1.050								0.900		1.500
203	0.800	0.800											0.900	1.500
204	1.350	1.350											0.900	1.500
205	0.800	0.800	1.050										0.900	1.500
206	1.350	1.350	1.050										0.900	1.500
207	0.800	0.800		1.050									0.900	1.500
208	1.350	1.350		1.050									0.900	1.500
209	0.800	0.800	1.050	1.050									0.900	1.500
210	1.350	1.350	1.050	1.050									0.900	1.500
211	0.800	0.800	1.500											0.750
212	1.350	1.350	1.500											0.750
213	0.800	0.800		1.500										0.750
214	1.350	1.350		1.500										0.750
215	0.800	0.800	1.050	1.500										0.750
216	1.350	1.350	1.050	1.500										0.750
217	0.800	0.800	1.500	1.050										0.750
218	1.350	1.350	1.500	1.050										0.750
219	0.800	0.800				1.500								0.750
220	1.350	1.350				1.500								0.750
221	0.800	0.800	1.050			1.500								0.750
222	1.350	1.350	1.050			1.500								0.750
223	0.800	0.800		1.050		1.500								0.750

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
224	1.350	1.350		1.050		1.500								0.750
225	0.800	0.800	1.050	1.050		1.500								0.750
226	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								0.750
227	0.800	0.800	1.500			0.900								0.750
228	1.350	1.350	1.500			0.900								0.750
229	0.800	0.800		1.500		0.900								0.750
230	1.350	1.350		1.500		0.900								0.750
231	0.800	0.800	1.050	1.500		0.900								0.750
232	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								0.750
233	0.800	0.800	1.500	1.050		0.900								0.750
234	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								0.750
235	0.800	0.800					1.500							0.750
236	1.350	1.350					1.500							0.750
237	0.800	0.800	1.050				1.500							0.750
238	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750
239	0.800	0.800		1.050			1.500							0.750
240	1.350	1.350		1.050			1.500							0.750
241	0.800	0.800	1.050	1.050			1.500							0.750
242	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							0.750
243	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
244	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
245	0.800	0.800		1.500			0.900							0.750
246	1.350	1.350		1.500			0.900							0.750
247	0.800	0.800	1.050	1.500			0.900							0.750
248	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							0.750
249	0.800	0.800	1.500	1.050			0.900							0.750
250	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							0.750
251	0.800	0.800						1.500						0.750
252	1.350	1.350						1.500						0.750
253	0.800	0.800	1.050					1.500						0.750
254	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
255	0.800	0.800		1.050				1.500						0.750
256	1.350	1.350		1.050				1.500						0.750
257	0.800	0.800	1.050	1.050				1.500						0.750
258	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						0.750
259	0.800	0.800	1.500					0.900						0.750
260	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750
261	0.800	0.800		1.500				0.900						0.750
262	1.350	1.350		1.500				0.900						0.750
263	0.800	0.800	1.050	1.500				0.900						0.750
264	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						0.750
265	0.800	0.800	1.500	1.050				0.900						0.750
266	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						0.750
267	0.800	0.800							1.500					0.750
268	1.350	1.350							1.500					0.750
269	0.800	0.800	1.050						1.500					0.750
270	1.350	1.350	1.050						1.500					0.750
271	0.800	0.800		1.050					1.500					0.750
272	1.350	1.350		1.050					1.500					0.750
273	0.800	0.800	1.050	1.050					1.500					0.750
274	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					0.750
275	0.800	0.800	1.500						0.900					0.750

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
276	1.350	1.350	1.500						0.900					0.750
277	0.800	0.800		1.500					0.900					0.750
278	1.350	1.350		1.500					0.900					0.750
279	0.800	0.800	1.050	1.500					0.900					0.750
280	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					0.750
281	0.800	0.800	1.500	1.050					0.900					0.750
282	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					0.750
283	0.800	0.800								1.500				0.750
284	1.350	1.350								1.500				0.750
285	0.800	0.800	1.050							1.500				0.750
286	1.350	1.350	1.050							1.500				0.750
287	0.800	0.800		1.050						1.500				0.750
288	1.350	1.350		1.050						1.500				0.750
289	0.800	0.800	1.050	1.050						1.500				0.750
290	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				0.750
291	0.800	0.800	1.500							0.900				0.750
292	1.350	1.350	1.500							0.900				0.750
293	0.800	0.800		1.500						0.900				0.750
294	1.350	1.350		1.500						0.900				0.750
295	0.800	0.800	1.050	1.500						0.900				0.750
296	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				0.750
297	0.800	0.800	1.500	1.050						0.900				0.750
298	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				0.750
299	0.800	0.800									1.500			0.750
300	1.350	1.350									1.500			0.750
301	0.800	0.800	1.050								1.500			0.750
302	1.350	1.350	1.050								1.500			0.750
303	0.800	0.800		1.050							1.500			0.750
304	1.350	1.350		1.050							1.500			0.750
305	0.800	0.800	1.050	1.050							1.500			0.750
306	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			0.750
307	0.800	0.800	1.500								0.900			0.750
308	1.350	1.350	1.500								0.900			0.750
309	0.800	0.800		1.500							0.900			0.750
310	1.350	1.350		1.500							0.900			0.750
311	0.800	0.800	1.050	1.500							0.900			0.750
312	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			0.750
313	0.800	0.800	1.500	1.050							0.900			0.750
314	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			0.750
315	0.800	0.800										1.500		0.750
316	1.350	1.350										1.500		0.750
317	0.800	0.800	1.050									1.500		0.750
318	1.350	1.350	1.050									1.500		0.750
319	0.800	0.800		1.050								1.500		0.750
320	1.350	1.350		1.050								1.500		0.750
321	0.800	0.800	1.050	1.050								1.500		0.750
322	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		0.750
323	0.800	0.800	1.500									0.900		0.750
324	1.350	1.350	1.500									0.900		0.750
325	0.800	0.800		1.500								0.900		0.750
326	1.350	1.350		1.500								0.900		0.750
327	0.800	0.800	1.050	1.500								0.900		0.750

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
328	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		0.750
329	0.800	0.800	1.500	1.050								0.900		0.750
330	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		0.750
331	0.800	0.800											1.500	0.750
332	1.350	1.350											1.500	0.750
333	0.800	0.800	1.050										1.500	0.750
334	1.350	1.350	1.050										1.500	0.750
335	0.800	0.800		1.050									1.500	0.750
336	1.350	1.350		1.050									1.500	0.750
337	0.800	0.800	1.050	1.050									1.500	0.750
338	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	0.750
339	0.800	0.800	1.500										0.900	0.750
340	1.350	1.350	1.500										0.900	0.750
341	0.800	0.800		1.500									0.900	0.750
342	1.350	1.350		1.500									0.900	0.750
343	0.800	0.800	1.050	1.500									0.900	0.750
344	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	0.750
345	0.800	0.800	1.500	1.050									0.900	0.750
346	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	0.750
347	0.800	0.800			1.500									
348	1.350	1.350			1.500									

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000	0.700											
3	1.000	1.000		0.700										
4	1.000	1.000	0.600	0.700										
5	1.000	1.000	0.700	0.600										
6	1.000	1.000				0.500								
7	1.000	1.000	0.600			0.500								
8	1.000	1.000		0.600		0.500								
9	1.000	1.000	0.600	0.600		0.500								
10	1.000	1.000					0.500							
11	1.000	1.000	0.600				0.500							
12	1.000	1.000		0.600			0.500							
13	1.000	1.000	0.600	0.600			0.500							
14	1.000	1.000						0.500						
15	1.000	1.000	0.600					0.500						
16	1.000	1.000		0.600				0.500						
17	1.000	1.000	0.600	0.600				0.500						
18	1.000	1.000							0.500					
19	1.000	1.000	0.600						0.500					
20	1.000	1.000		0.600					0.500					
21	1.000	1.000	0.600	0.600					0.500					
22	1.000	1.000								0.500				
23	1.000	1.000	0.600							0.500				
24	1.000	1.000		0.600						0.500				
25	1.000	1.000	0.600	0.600						0.500				
26	1.000	1.000									0.500			
27	1.000	1.000	0.600								0.500			
28	1.000	1.000		0.600							0.500			
29	1.000	1.000	0.600	0.600							0.500			

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
30	1.000	1.000										0.500		
31	1.000	1.000	0.600									0.500		
32	1.000	1.000		0.600								0.500		
33	1.000	1.000	0.600	0.600								0.500		
34	1.000	1.000											0.500	
35	1.000	1.000	0.600										0.500	
36	1.000	1.000		0.600									0.500	
37	1.000	1.000	0.600	0.600									0.500	
38	1.000	1.000												0.200
39	1.000	1.000	0.600											0.200
40	1.000	1.000		0.600										0.200
41	1.000	1.000	0.600	0.600										0.200

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000	1.000											
3	1.000	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000				1.000								
6	1.000	1.000	1.000			1.000								
7	1.000	1.000		1.000		1.000								
8	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								
9	1.000	1.000					1.000							
10	1.000	1.000	1.000				1.000							
11	1.000	1.000		1.000			1.000							
12	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							
13	1.000	1.000						1.000						
14	1.000	1.000	1.000					1.000						
15	1.000	1.000		1.000				1.000						
16	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
17	1.000	1.000							1.000					
18	1.000	1.000	1.000						1.000					
19	1.000	1.000		1.000					1.000					
20	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					
21	1.000	1.000								1.000				
22	1.000	1.000	1.000							1.000				
23	1.000	1.000		1.000						1.000				
24	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
25	1.000	1.000									1.000			
26	1.000	1.000	1.000								1.000			
27	1.000	1.000		1.000							1.000			
28	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			
29	1.000	1.000										1.000		
30	1.000	1.000	1.000									1.000		
31	1.000	1.000		1.000								1.000		
32	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
33	1.000	1.000											1.000	
34	1.000	1.000	1.000										1.000	

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
35	1.000	1.000		1.000									1.000	
36	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
37	1.000	1.000												1.000
38	1.000	1.000	1.000											1.000
39	1.000	1.000		1.000										1.000
40	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000
41	1.000	1.000				1.000								1.000
42	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
43	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
45	1.000	1.000					1.000							1.000
46	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000
47	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
49	1.000	1.000						1.000						1.000
50	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000
51	1.000	1.000		1.000				1.000						1.000
52	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
53	1.000	1.000							1.000					1.000
54	1.000	1.000	1.000						1.000					1.000
55	1.000	1.000		1.000					1.000					1.000
56	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
57	1.000	1.000								1.000				1.000
58	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000
59	1.000	1.000		1.000						1.000				1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
61	1.000	1.000									1.000			1.000
62	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000
63	1.000	1.000		1.000							1.000			1.000
64	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
65	1.000	1.000										1.000		1.000
66	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000
67	1.000	1.000		1.000								1.000		1.000
68	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000
69	1.000	1.000											1.000	1.000
70	1.000	1.000	1.000										1.000	1.000
71	1.000	1.000		1.000									1.000	1.000
72	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000
73	1.000	1.000			1.000									
74	1.000	1.000			1.000	1.000								
75	1.000	1.000			1.000		1.000							
76	1.000	1.000			1.000			1.000						
77	1.000	1.000			1.000				1.000					
78	1.000	1.000			1.000					1.000				
79	1.000	1.000			1.000						1.000			
80	1.000	1.000			1.000							1.000		
81	1.000	1.000			1.000								1.000	
82	1.000	1.000			1.000									1.000
83	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000
84	1.000	1.000			1.000		1.000							1.000
85	1.000	1.000			1.000			1.000						1.000
86	1.000	1.000			1.000				1.000					1.000

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
87	1.000	1.000			1.000					1.000				1.000
88	1.000	1.000			1.000						1.000			1.000
89	1.000	1.000			1.000							1.000		1.000
90	1.000	1.000			1.000								1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Casetón	3	Casetón	3.20	9.57
2	Cubierta	2	Cubierta	4.15	6.37
1	Planta baja	1	Planta baja	3.67	2.22
0	Cimentación				-1.45

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
P01	(10.24, 35.18)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.		
P02	(16.07, 35.18)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50	
P03	(22.85, 35.18)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50	
P04	(10.24, 31.27)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
P05	(16.07, 31.27)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P06	(22.85, 31.27)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P07	(30.21, 32.18)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50	
P08	(35.34, 32.18)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50	
P09	(42.58, 32.18)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50	
P10	(47.75, 32.18)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50	
P11	(52.24, 32.06)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P12	(58.41, 32.06)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70	-2.62
P13	(66.13, 32.06)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	-2.62
P14	(73.82, 32.06)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	-2.62
P15	(79.75, 32.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P16	(10.24, 26.42)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
P17	(16.07, 26.32)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P18	(22.85, 27.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P19	(30.21, 27.29)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P20	(35.34, 27.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P21	(42.60, 27.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P22	(47.75, 27.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P23	(52.24, 25.71)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P24	(58.41, 25.71)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70	-2.62
P25	(66.11, 25.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70	-2.62

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
P26	(73.82, 25.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70	-2.62
P27	(79.75, 25.71)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P28	(10.24, 22.52)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
P29	(16.07, 22.52)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P30	(22.85, 22.59)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P31	(30.21, 22.59)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P32	(35.33, 22.59)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P33	(42.60, 22.59)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P34	(47.75, 22.59)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P35	(10.24, 19.37)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
P36	(16.07, 19.37)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P37	(52.24, 19.30)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P38	(59.74, 19.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60	-2.62
P39	(67.10, 19.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	-2.62
P40	(74.46, 19.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	-2.62
P41	(79.75, 19.30)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P42	(10.24, 15.57)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
P43	(16.07, 15.57)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P44	(22.85, 16.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P45	(30.21, 16.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P46	(35.34, 16.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60	
P47	(42.60, 16.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60	
P48	(47.75, 16.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P49	(52.24, 14.42)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P50	(59.74, 14.42)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P51	(67.10, 14.42)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P52	(74.46, 14.42)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P53	(79.75, 14.42)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro		
P54	(10.24, 11.93)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
P55	(16.07, 11.92)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P56	(22.85, 11.92)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P57	(30.21, 9.41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P58	(35.34, 9.41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P59	(42.60, 9.41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P60	(47.75, 10.49)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P61	(52.24, 10.49)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	-2.62
P62	(59.74, 9.41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	-2.62
P63	(67.10, 9.41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	-2.62
P64	(74.46, 9.41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	-2.62
P65	(79.88, 9.41)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.		
P66	(10.24, 6.71)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.		
P67	(16.07, 6.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P68	(22.85, 6.71)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P69	(47.75, 6.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	
P70	(52.24, 6.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	-2.62
P71	(54.25, 6.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50	-2.62

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P01, P04, P16, P28, P35, P42, P54, P65, P66	2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P02, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P17, P18, P20, P22, P29, P30, P32, P33, P34, P36, P43, P44, P45, P48, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P67, P69, P71, P70	2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	65x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P03, P19, P68	1	65x65	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P11	3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P12, P24	3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P13, P14, P26, P38, P39, P40	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P15, P27, P37, P41, P49, P50, P51, P52, P53	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P21, P46, P47	2	25x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	65x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P23	3	30x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P25	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P31	2	50x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	65x65	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nombre	Descripción
HORVITEN: 20+ 5/120 AEH-500	HORVITEN VALENCIA S.A. Canto total del forjado: 25 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.17906 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

HORVITEN: 20+ 5/120 AEH-500

HORVITEN VALENCIA S.A.
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 4.17906 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante
	Momento		Rigidez		Momento de servicio			Último
					Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m
P20*120-1	61.2	38.2	37179.9	37101.4	33.9	53.5	63.5	121.9
P20*120-2	73.3	38.2	37179.9	37248.6	42.2	61.9	72.0	121.9
P20*120-3	85.4	38.2	37179.9	37346.7	49.4	69.2	79.3	121.9
P20*120-4	95.1	38.2	37179.9	37454.6	56.9	76.9	87.1	121.9
P20*120-5	103.9	38.2	37179.9	37533.1	63.4	83.4	93.7	121.9
P20*120-6	112.0	38.2	37179.9	37591.9	69.3	89.3	99.6	121.9
P20*120-7	119.9	38.2	37179.9	37650.8	75.1	95.2	105.5	121.9
P20*120-8	126.4	38.2	37179.9	37690.0	79.8	99.9	110.2	121.9
P20*120-9	132.7	38.2	37179.9	37719.5	84.5	104.6	114.8	121.9
P20*120-10	140.7	38.2	37179.9	37817.6	91.5	111.8	122.2	121.9
P20*120-11	150.2	38.2	37179.9	37954.9	99.5	119.9	130.3	121.9
P20*120-12	159.6	38.2	37179.9	38092.2	107.3	127.8	138.2	121.9
P20*120-13	169.4	38.2	37179.9	38239.4	115.1	135.6	139.3	121.9
P20*120-14	178.4	38.2	37179.9	38396.3	123.2	138.8	138.8	121.9
P20*120-15	187.2	38.2	37179.9	38523.9	130.7	139.3	139.3	121.9
P20*120-16	195.6	38.2	37179.9	38680.8	137.5	139.9	139.9	121.9
P20*120-17	203.8	38.2	37179.9	38808.4	140.4	140.4	140.4	121.9

	Flexión negativa			B 500 S, Ys=1.15
Refuerzo	Momento último	Momento	Rigidez	Cortante

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Superior	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø16 c/600	32.0		30.1	37179.9	3237.3	
Ø16 c/400	47.6		30.1	37179.9	4188.9	
Ø20 c/400	72.7		30.1	37179.9	6101.8	
Ø20 c/300	95.6		30.1	37179.9	7838.2	
Ø20 c/240	118.0		30.1	37179.9	9476.5	
Ø20 c/200	139.7		30.1	37179.9	11026.4	

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)

-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)

-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	28577

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

Listado de datos de la obra

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2 Comprobaciones ELU

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES) 3

2.- PILARES 3
- **2.1.- P01** 3
- **2.2.- P02** 3
- **2.3.- P03** 4
- **2.4.- P04** 5
- **2.5.- P05** 6
- **2.6.- P06** 7
- **2.7.- P07** 7
- **2.8.- P08** 8
- **2.9.- P09** 9
- **2.10.- P10** 10
- **2.11.- P11** 11
- **2.12.- P12** 12
- **2.13.- P13** 13
- **2.14.- P14** 14
- **2.15.- P15** 15
- **2.16.- P16** 15
- **2.17.- P17** 16
- **2.18.- P18** 17
- **2.19.- P19** 18
- **2.20.- P20** 19
- **2.21.- P21** 20
- **2.22.- P22** 21
- **2.23.- P23** 22
- **2.24.- P24** 23
- **2.25.- P25** 24
- **2.26.- P26** 25
- **2.27.- P27** 26
- **2.28.- P28** 26
- **2.29.- P29** 27
- **2.30.- P30** 28
- **2.31.- P31** 29
- **2.32.- P32** 30
- **2.33.- P33** 31
- **2.34.- P34** 32
- **2.35.- P35** 33
- **2.36.- P36** 33
- **2.37.- P37** 34
- **2.38.- P38** 35
- **2.39.- P39** 36
- **2.40.- P40** 37
- **2.41.- P41** 38
- **2.42.- P42** 38
- **2.43.- P43** 39

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

2.44.- P44 40
2.45.- P45 41
2.46.- P46 42
2.47.- P47 43
2.48.- P48 44
2.49.- P49 45
2.50.- P50 46
2.51.- P51 46
2.52.- P52 47
2.53.- P53 48
2.54.- P54 48
2.55.- P55 49
2.56.- P56 50
2.57.- P57 51
2.58.- P58 52
2.59.- P59 53
2.60.- P60 54
2.61.- P61 55
2.62.- P62 56
2.63.- P63 57
2.64.- P64 58
2.65.- P65 59
2.66.- P66 59
2.67.- P67 60
2.68.- P68 61
2.69.- P69 61
2.70.- P70 62
2.71.- P71 63

3.- VIGAS 64
3.1.- Planta baja 64
3.2.- Cubierta 69
3.3.- Casetón 70

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

Inc.: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado. Soportes (CTE-DB-SI, Anejo)

2.- PILARES

2.1.- P01

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.2	12.2	12.2	G, Q, V, N[2]	Q	83.0	-5.0	1.9	-0.3	-3.5	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	83.1	-4.9	1.9	-0.4	-3.5	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.0	17.4	17.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	7.0	17.4	17.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.0	17.4	17.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	17.4	17.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	59.3	-1.4	1.7	-0.5	-0.7	Cumple	
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	65.2	1.2	-0.2	-0.5	-0.7	Cumple	
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	65.2	1.2	-0.2	-0.5	-0.7	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	65.2	1.2	-0.2	-0.5	-0.7	Cumple	
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Notas:
[1] *PP+CM*

2.2.- P02

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.6	23.3	23.3	G, Q, V[2]	Q	204.4	-6.1	0.3	0.7	-4.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	281.1	-7.1	0.6	0.7	-5.3	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.5	28.2	28.2	G, Q, V[2]	Q	209.7	10.2	2.8	0.7	-4.7	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
								G, Q, V, N[3]	N,M	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	
		3.12 m	Cumple	Cumple	7.5	28.2	28.2	G, Q, V[2]	Q	209.7	10.2	2.8	0.7	-4.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	
		Pie	Cumple	Cumple	7.5	28.2	28.2	G, Q, V[2]	Q	209.7	10.2	2.8	0.7	-4.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.9	21.0	21.0	G, Q, V, N[3]	Q,N,M	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	4.6	6.1	6.1	G, Q, V[4]	Q	347.5	-13.3	-6.2	-8.6	-4.6	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	479.3	-21.7	2.9	0.3	-8.5	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	4.5	7.2	7.2	G, Q, V[4]	Q	382.9	2.5	-35.6	-8.6	-4.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	508.1	-0.3	-38.2	-9.3	-3.7	
		Pie	Cumple	Cumple	4.5	7.2	7.2	G, Q, V[4]	Q	382.9	2.5	-35.6	-8.6	-4.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	508.1	-0.3	-38.2	-9.3	-3.7	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.6	7.2	7.2	G, Q, V[7]	Q	503.1	1.9	-37.2	-9.1	-4.8	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	508.1	-0.3	-38.2	-9.3	-3.7	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.-)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.-)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	202.1	-2.5	0.9	0.0	-1.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	207.4	2.0	0.8	0.0	-1.3	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	207.4	2.0	0.8	0.0	-1.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	207.4	2.0	0.8	0.0	-1.3	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	307.9	-3.1	0.7	-1.1	-0.4	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	343.3	-1.8	-3.1	-1.1	-0.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	343.3	-1.8	-3.1	-1.1	-0.4	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.3.- P03

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	9.4	3.7	9.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	112.9	-27.0	-9.7	-1.1	-17.6	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	9.4	3.7	9.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	112.9	-27.0	-9.7	-1.1	-17.6	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	9.4	3.7	9.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	112.9	-27.0	-9.7	-1.1	-17.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.2	4.6	9.2	G, Q, V, N[2]	Q	160.7	33.2	-13.4	-1.1	-17.6	Cumple
								G, Q, V[3]	N,M	160.6	33.2	-13.5	-1.1	-17.6	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	4.6	4.6	G, Q, V, N[2]	Q	160.7	33.2	-13.4	-1.1	-17.6	Cumple
								G, Q, V[3]	N,M	160.6	33.2	-13.5	-1.1	-17.6	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	58.8	-11.6	-3.8	1.3	-6.1	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	58.8	-11.6	-3.8	1.3	-6.1	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	58.8	-11.6	-3.8	1.3	-6.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	94.2	9.2	0.6	1.3	-6.1	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.4.- P04

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.1	20.3	20.3	G, Q, V[2]	Q	150.0	-3.6	1.7	-0.3	-2.9	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	214.5	-0.7	4.0	-1.8	-0.4	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.1	21.9	21.9	G, Q, V[2]	Q	155.9	7.5	0.4	-0.3	-2.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	
		2.72 m	Cumple	Cumple	5.1	21.9	21.9	G, Q, V[2]	Q	155.9	7.5	0.4	-0.3	-2.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	
		Pie	Cumple	Cumple	5.1	21.9	21.9	G, Q, V[2]	Q	155.9	7.5	0.4	-0.3	-2.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	21.9	21.9	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(-Xexc.+)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	151.1	-0.5	2.1	-0.6	-0.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	157.0	0.6	-0.4	-0.6	-0.3	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	157.0	0.6	-0.4	-0.6	-0.3	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	157.0	0.6	-0.4	-0.6	-0.3		Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.5.- P05

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.2	43.0	43.0	G, Q, V, N[2]	Q	510.4	-4.6	-1.2	1.4	-4.1	Cumple
								G, Q[3]	N,M	545.1	-0.9	-0.8	1.0	-0.6	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.2	44.7	44.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.2	44.7	44.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.2	44.7	44.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.6	53.1	53.1	G, Q, V, N[2]	Q	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	Cumple
								G, Q[3]	N,M	552.2	1.4	2.6	1.0	-0.6	
		Cabeza	Cumple	Cumple	6.9	12.1	12.1	G, Q, V, N[4]	Q	923.3	-41.6	4.1	1.9	-18.7	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	967.6	-40.3	3.4	0.0	-17.2	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	6.7	12.5	12.5	G, Q, V, N[4]	Q	971.2	22.2	10.6	1.9	-18.7	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1015.4	18.3	3.4	0.0	-17.2	
		Pie	Cumple	Cumple	6.7	12.5	12.5	G, Q, V, N[4]	Q	971.2	22.2	10.6	1.9	-18.7	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1015.4	18.3	3.4	0.0	-17.2	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	12.5	12.5	G, Q, V, N[4]	Q	971.2	22.2	10.6	1.9	-18.7	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1015.4	18.3	3.4	0.0	-17.2	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	368.6	-0.6	-0.5	0.6	-0.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	373.9	0.9	1.6	0.6	-0.4	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	373.9	0.9	1.6	0.6	-0.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	373.9	0.9	1.6	0.6	-0.4	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	598.4	-19.9	1.4	-1.0	-8.1	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	633.8	7.9	-1.9	-1.0	-8.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	633.8	7.9	-1.9	-1.0	-8.1	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.6.- P06

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	6.2	32.2	32.2	G, Q, V[2]	Q	282.0	-5.8	-0.1	0.8	-4.4	Cumple
								G, Q[3]	N,M	408.3	-3.5	0.6	0.3	-1.8	
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.1	34.8	34.8	G, Q, V[2]	Q	287.3	9.4	2.5	0.8	-4.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	
		3.12 m	Cumple	Cumple	6.1	34.8	34.8	G, Q, V[2]	Q	287.3	9.4	2.5	0.8	-4.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	
		Pie	Cumple	Cumple	6.1	34.8	34.8	G, Q, V[2]	Q	287.3	9.4	2.5	0.8	-4.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.8	25.6	25.6	G, Q, V, N[5]	Q	396.3	10.2	2.9	0.8	-4.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.6	10.4	10.4	G, Q, V[6]	Q	780.0	-34.5	1.6	-5.1	-18.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	840.8	-32.0	2.2	-4.4	-16.3	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	7.4	11.1	11.1	G, Q, V[6]	Q	827.8	30.2	-15.9	-5.1	-18.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	888.6	23.6	-12.7	-4.4	-16.3	
		Pie	Cumple	Cumple	7.4	11.1	11.1	G, Q, V[6]	Q	827.8	30.2	-15.9	-5.1	-18.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	888.6	23.6	-12.7	-4.4	-16.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.1	11.1	11.1	G, Q, V, N[5]	Q	836.8	30.3	-15.8	-5.1	-19.0	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	888.6	23.6	-12.7	-4.4	-16.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	280.4	-2.4	0.4	0.2	-1.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	285.7	1.8	1.0	0.2	-1.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	285.7	1.8	1.0	0.2	-1.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	285.7	1.8	1.0	0.2	-1.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	485.0	-10.0	1.1	-0.8	-4.4	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	520.4	5.1	-1.8	-0.8	-4.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	520.4	5.1	-1.8	-0.8	-4.4	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.7.- P07

Sección de hormigón - Temperatura ambiente

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE OBRAS

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.62 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	10.2	39.3	39.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	388.5	-12.1	-5.6	3.8	-7.7		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	10.2	43.8	43.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	10.2	43.8	43.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.2	43.8	43.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	3.1	42.6	42.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7		Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	18.1	11.9	18.1	G, Q, V[3]	Q	684.9	-86.6	-0.1	-3.6	-44.9		Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	684.5	-86.7	-1.0	-4.4	-44.6		
		1.47 m	Cumple	Cumple	18.1	11.9	18.1	G, Q, V[3]	Q	684.9	-86.6	-0.1	-3.6	-44.9		Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	684.5	-86.7	-1.0	-4.4	-44.6		
		-0.95 m	Cumple	Cumple	18.1	11.9	18.1	G, Q, V[3]	Q	684.9	-86.6	-0.1	-3.6	-44.9		Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	684.5	-86.7	-1.0	-4.4	-44.6		
		Pie	Cumple	Cumple	17.7	11.2	17.7	G, Q, V[3]	Q	732.8	66.8	-12.4	-3.6	-44.9		Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	742.7	65.1	-16.0	-4.4	-44.0		
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.5	11.2	11.2	G, Q, V[3]	Q	732.8	66.8	-12.4	-3.6	-44.9		Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	742.7	65.1	-16.0	-4.4	-44.0		

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.62 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	279.4	-6.4	-3.6	2.3	-3.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	284.7	5.3	4.2	2.3	-3.4	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	284.7	5.3	4.2	2.3	-3.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	284.7	5.3	4.2	2.3	-3.4	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	415.9	-19.9	1.5	-1.1	-9.9	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	415.9	-19.9	1.5	-1.1	-9.9	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	415.9	-19.9	1.5	-1.1	-9.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	451.4	14.0	-2.2	-1.1	-9.9	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.8.- P08

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	8.1	25.7	25.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	284.2	-9.2	2.1	-0.1	-5.9	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	8.0	27.6	27.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.3	11.0	1.6	-0.1	-5.9	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	8.0	27.6	27.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.3	11.0	1.6	-0.1	-5.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.0	27.6	27.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.3	11.0	1.6	-0.1	-5.9	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	25.7	13.8	25.7	G, Q, V[3]	Q,N,M	590.8	-115.8	1.2	-5.4	-61.0	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		1.47 m	Cumple	Cumple	25.7	13.8	25.7	G, Q, V[3]	Q,N,M	590.8	-115.8	1.2	-5.4	-61.0	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	25.7	13.8	25.7	G, Q, V[3]	Q,N,M	590.8	-115.8	1.2	-5.4	-61.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.1	12.8	25.1	G, Q, V[3]	Q	638.6	92.7	-17.3	-5.4	-61.0	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	614.9	96.7	-23.0	-6.7	-59.2	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.3	12.8	12.8	G, Q, V[3]	Q	638.6	92.7	-17.3	-5.4	-61.0	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	614.9	96.7	-23.0	-6.7	-59.2	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	205.4	-4.5	2.0	-0.6	-2.2		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	210.7	3.1	0.0	-0.6	-2.2		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	210.7	3.1	0.0	-0.6	-2.2		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	210.7	3.1	0.0	-0.6	-2.2		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	344.0	-36.6	1.1	-0.9	-18.3		Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	344.0	-36.6	1.1	-0.9	-18.3		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	344.0	-36.6	1.1	-0.9	-18.3		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	379.4	25.9	-2.0	-0.9	-18.3		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.9.- P09

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.7	31.8	31.8	G, Q, V[2]	Q	361.7	-9.3	-4.1	2.9	-5.6	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	368.6	-9.5	-4.1	2.9	-5.7	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.7	33.8	33.8	G, Q, V, N[3]	Q,N,M	375.7	10.1	5.9	2.9	-5.7	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	7.7	33.8	33.8	G, Q, V, N[3]	Q,N,M	375.7	10.1	5.9	2.9	-5.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.7	33.8	33.8	G, Q, V, N[3]	Q,N,M	375.7	10.1	5.9	2.9	-5.7	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	27.0	13.7	27.0	G, Q, V[4]	Q	645.0	-108.1	-1.5	-6.1	-65.6	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	665.4	-110.9	-1.2	-4.3	-62.8	
		1.47 m	Cumple	Cumple	27.0	13.7	27.0	G, Q, V[4]	Q	645.0	-108.1	-1.5	-6.1	-65.6	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	665.4	-110.9	-1.2	-4.3	-62.8	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	27.0	13.7	27.0	G, Q, V[4]	Q	645.0	-108.1	-1.5	-6.1	-65.6	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	665.4	-110.9	-1.2	-4.3	-62.8	
		Pie	Cumple	Cumple	26.4	14.9	26.4	G, Q, V[4]	Q	692.9	116.3	-22.2	-6.1	-65.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	699.9	115.8	-22.2	-6.1	-65.3	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.5	14.9	14.9	G, Q, V[4]	Q	692.9	116.3	-22.2	-6.1	-65.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	699.9	115.8	-22.2	-6.1	-65.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	265.7	-4.8	-2.6	1.7	-2.3		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	271.0	3.0	3.1	1.7	-2.3		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	271.0	3.0	3.1	1.7	-2.3		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	271.0	3.0	3.1	1.7	-2.3		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	407.0	-32.4	1.4	-1.1	-17.3		Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	407.0	-32.4	1.4	-1.1	-17.3		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	407.0	-32.4	1.4	-1.1	-17.3		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	442.4	26.6	-2.2	-1.1	-17.3		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.10.- P10

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	10.3	17.2	17.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	106.0	-6.2	-5.5	3.5	-3.9	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	10.1	20.3	20.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	113.1	7.3	6.7	3.5	-3.9	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	10.1	20.3	20.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	113.1	7.3	6.7	3.5	-3.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.1	20.3	20.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	113.1	7.3	6.7	3.5	-3.9	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	36.1	17.0	36.1	G, Q, V[3]	Q,N,M	377.8	-124.5	12.4	-12.5	-77.0	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	36.1	17.0	36.1	G, Q, V[3]	Q,N,M	377.8	-124.5	12.4	-12.5	-77.0	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	36.1	17.0	36.1	G, Q, V[3]	Q,N,M	377.8	-124.5	12.4	-12.5	-77.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	35.3	19.8	35.3	G, Q, V[3]	Q,N,M	425.7	138.8	-30.3	-12.5	-77.0	Cumple
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.3	19.8	19.8	G, Q, V[3]	Q,N,M	425.7	138.8	-30.3	-12.5	-77.0	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

	(cm)		Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	72.9	-2.6	-3.5	2.1	-1.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	78.2	1.5	3.7	2.1	-1.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	78.2	1.5	3.7	2.1	-1.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	78.2	1.5	3.7	2.1	-1.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	221.1	-46.5	10.6	-5.3	-24.4	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	221.1	-46.5	10.6	-5.3	-24.4	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	221.1	-46.5	10.6	-5.3	-24.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	256.5	37.0	-7.5	-5.3	-24.4	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.11.- P11

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	29.3	31.7	31.7	G, V, N[3]	Q,N,M	151.5	-24.3	7.5	-6.3	-20.2	Cumple
		8.77 m	Cumple	Cumple	28.9	53.0	53.0	G, V, N[3]	Q	160.1	34.3	-10.7	-6.3	-20.2	Cumple
								G, Q[4]	N,M	167.6	35.5	-14.0	-7.5	-19.9	
		6.87 m	Cumple	Cumple	28.9	53.0	53.0	G, V, N[3]	Q	160.1	34.3	-10.7	-6.3	-20.2	Cumple
								G, Q[4]	N,M	167.6	35.5	-14.0	-7.5	-19.9	
		Pie	Cumple	Cumple	28.9	53.0	53.0	G, V, N[3]	Q	160.1	34.3	-10.7	-6.3	-20.2	Cumple
								G, Q[4]	N,M	167.6	35.5	-14.0	-7.5	-19.9	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	59.5	79.9	79.9	G, Q, V, N[5]	Q	414.5	-112.6	62.4	-40.4	-56.4	Cumple
								G, Q[4]	N,M	475.0	-111.3	71.2	-39.3	-45.8	
		5.32 m	Cumple	Cumple	58.6	80.4	80.4	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	58.6	80.4	80.4	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	58.6	80.4	80.4	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	Cumple
Cimentación	30x50	Arranque	No cumple[1]	N.P.[2]	10.5	80.4	No cumple	G[6]	Disp.	304.4	32.6	-47.5	-24.9	-27.7	No cumple
								G, Q, V, N[5]	Q,N,M	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	

Notas:
[1] *No existe suficiente espacio para anclar correctamente el arranque. La longitud de anclaje disponible (270 mm) es inferior a la mínima exigida por la norma (400 mm).*
[2] *La comprobación no procede*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[6] *PP+CM*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	107.5	-14.6	5.3	-4.3	-12.6	Cumple
		8.77 m	Cumple	Cumple	G[1]	113.9	22.1	-7.0	-4.3	-12.6	Cumple
		6.87 m	Cumple	Cumple	G[1]	113.9	22.1	-7.0	-4.3	-12.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	113.9	22.1	-7.0	-4.3	-12.6	Cumple
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	291.2	-67.1	42.0	-24.9	-27.7	Cumple
		5.32 m	Cumple	Cumple	G[1]	304.4	32.6	-47.5	-24.9	-27.7	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	304.4	32.6	-47.5	-24.9	-27.7		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	304.4	32.6	-47.5	-24.9	-27.7		Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.12.- P12

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	27.5	49.9	49.9	G, Q, V, N[2]	Q	382.6	-34.3	-10.8	4.4	-27.6	Cumple
								G, Q[3]	N,M	470.9	-33.6	-13.7	6.9	-26.7	
		8.77 m	Cumple	Cumple	27.2	57.6	57.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	391.3	45.6	2.0	4.4	-27.6	Cumple
		6.87 m	Cumple	Cumple	27.2	57.6	57.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	391.3	45.6	2.0	4.4	-27.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.2	57.6	57.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	391.3	45.6	2.0	4.4	-27.6	Cumple
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	41.5	66.1	66.1	G, V, N[4]	Q	789.6	-183.1	61.8	-29.3	-60.2	Cumple
								G, Q[3]	N,M	959.5	-190.4	64.9	-30.2	-50.8	
		5.32 m	Cumple	Cumple	41.5	66.1	66.1	G, V, N[4]	Q	789.6	-183.1	61.8	-29.3	-60.2	Cumple
								G, Q[3]	N,M	959.5	-190.4	64.9	-30.2	-50.8	
		2.72 m	Cumple	Cumple	41.5	66.1	66.1	G, V, N[4]	Q	789.6	-183.1	61.8	-29.3	-60.2	Cumple
								G, Q[3]	N,M	959.5	-190.4	64.9	-30.2	-50.8	
		Pie	Cumple	Cumple	40.9	37.8	40.9	G, V, N[4]	Q	812.8	33.6	-43.6	-29.3	-60.2	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	780.6	-74.3	-53.0	-32.7	-16.3	
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	12.2	87.6	87.6	G, Q, V, N[6]	Q	1819.9	97.1	23.5	-6.1	22.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1822.4	97.2	23.6	-6.1	22.6	
		1.42 m	Cumple	Cumple	12.2	92.5	92.5	G, Q, V, N[6]	Q	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	12.2	92.5	92.5	G, Q, V, N[6]	Q	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	
		Pie	Cumple	Cumple	12.2	92.5	92.5	G, Q, V, N[6]	Q	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	
Cimentación	30x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.5	92.5	92.5	G, Q, V, N[6]	Q	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	275.8	-20.6	-8.8	4.1	-16.5	Cumple
		8.77 m	Cumple	Cumple	G[1]	282.2	27.2	3.1	4.1	-16.5	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		6.87 m	Cumple	Cumple	G[1]	282.2	27.2	3.1	4.1	-16.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	282.2	27.2	3.1	4.1	-16.5	Cumple
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	561.4	-112.2	44.0	-20.8	-27.4	Cumple
		5.32 m	Cumple	Cumple	G[1]	561.4	-112.2	44.0	-20.8	-27.4	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	561.4	-112.2	44.0	-20.8	-27.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	578.6	-13.4	-31.0	-20.8	-27.4	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	1055.0	49.8	9.5	-2.4	12.2	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	1083.6	-23.4	-5.1	-2.4	12.2	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	1083.6	-23.4	-5.1	-2.4	12.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1083.6	-23.4	-5.1	-2.4	12.2	Cumple
Cimentación	30x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] PP+CM

2.13.- P13

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	26.6	26.6	G, V, N[2]	Q,N,M	372.1	-14.9	-2.7	2.2	-5.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.6	27.7	27.7	G, V, N[3]	Q	287.2	6.1	4.3	1.6	-4.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	379.7	-14.1	6.9	2.6	2.0	
		2.72 m	Cumple	Cumple	5.6	27.7	27.7	G, V, N[3]	Q	287.2	6.1	4.3	1.6	-4.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	379.7	-14.1	6.9	2.6	2.0	
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	27.7	27.7	G, V, N[3]	Q	287.2	6.1	4.3	1.6	-4.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	379.7	-14.1	6.9	2.6	2.0	
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	8.5	85.6	85.6	G, Q, V, N[5]	Q	1487.2	50.8	-2.7	0.7	13.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1381.8	34.2	-1.1	0.2	7.2	
		1.42 m	Cumple	Cumple	8.5	92.6	92.6	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	8.5	92.6	92.6	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.5	92.6	92.6	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	Cumple
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.9	92.6	92.6	G, Q, V[7]	Q	1384.9	-29.1	1.9	0.8	13.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve
[3] PP+CM+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve
[4] 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve
[5] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve
[6] 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve
[7] 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	267.0	-7.7	-2.1	1.7	-1.3	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	275.5	-2.6	4.3	1.7	-1.3		Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	275.5	-2.6	4.3	1.7	-1.3		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	275.5	-2.6	4.3	1.7	-1.3		Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	804.4	22.5	-1.0	0.3	5.5		Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	826.4	-10.4	0.5	0.3	5.5		Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	826.4	-10.4	0.5	0.3	5.5		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	826.4	-10.4	0.5	0.3	5.5		Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.14.- P14

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	6.8	25.0	25.0	G, V, N[2]	Q,N,M	321.4	-15.5	-3.5	3.2	-5.6	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.7	28.9	28.9	G, V, N[2]	Q	332.9	6.0	8.8	3.2	-5.6	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	329.1	-15.2	11.3	4.0	2.2	
		2.72 m	Cumple	Cumple	6.7	28.9	28.9	G, V, N[2]	Q	332.9	6.0	8.8	3.2	-5.6	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	329.1	-15.2	11.3	4.0	2.2	
		Pie	Cumple	Cumple	6.7	28.9	28.9	G, V, N[2]	Q	332.9	6.0	8.8	3.2	-5.6	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	329.1	-15.2	11.3	4.0	2.2	
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	9.4	70.5	70.5	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	1304.2	56.2	-9.0	2.3	14.4	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	9.4	82.2	82.2	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	9.4	82.2	82.2	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.4	82.2	82.2	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	Cumple
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.1	82.2	82.2	G, Q, V[5]	Q	1325.2	-30.2	4.9	2.3	14.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	230.5	-8.0	-2.7	2.4	-1.5	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	239.0	-2.2	6.6	2.4	-1.5	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	239.0	-2.2	6.6	2.4	-1.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	239.0	-2.2	6.6	2.4	-1.5	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	713.0	19.6	-4.0	1.0	4.7	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	735.1	-8.6	2.1	1.0	4.7	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	735.1	-8.6	2.1	1.0	4.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	735.1	-8.6	2.1	1.0	4.7	Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.15.- P15

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.2	30.0	30.0	G, Q, V, N[2]	Q	122.5	-8.2	-16.0	11.6	-2.5	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	123.0	-12.9	-13.3	9.4	-6.5	
		5.57 m	Cumple	Cumple	16.8	57.2	57.2	G, Q, V, N[2]	Q	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	
		2.72 m	Cumple	Cumple	16.8	57.2	57.2	G, Q, V, N[2]	Q	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	
		Pie	Cumple	Cumple	16.8	57.2	57.2	G, Q, V, N[2]	Q	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.6	57.2	57.2	G, Q, V, N[2]	Q	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	87.5	-5.9	-9.1	6.1	-1.8	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	96.0	1.1	14.3	6.1	-1.8	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	96.0	1.1	14.3	6.1	-1.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	96.0	1.1	14.3	6.1	-1.8	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.16.- P16

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	21.5	21.5	G, Q, V[2]	Q	160.1	-3.0	2.2	-0.6	-2.6	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	225.9	0.2	4.5	-2.0	0.0	
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.6	22.2	22.2	G, Q, V[2]	Q	166.0	7.1	-0.1	-0.6	-2.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	
		2.72 m	Cumple	Cumple	4.6	22.2	22.2	G, Q, V[2]	Q	166.0	7.1	-0.1	-0.6	-2.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	
		Pie	Cumple	Cumple	4.6	22.2	22.2	G, Q, V[2]	Q	166.0	7.1	-0.1	-0.6	-2.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.9	22.2	22.2	G, Q, V, N[5]	Q	229.1	7.3	-0.4	-0.9	-2.7	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(-Xexc.+)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	159.2	0.1	2.4	-0.8	0.0	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	165.1	0.2	-0.7	-0.8	0.0	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	165.1	0.2	-0.7	-0.8	0.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	165.1	0.2	-0.7	-0.8	0.0	Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.17.- P17

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.4	41.3	41.3	G, Q, V, N[2]	Q	490.8	4.1	-1.4	1.1	3.5	Cumple
								G, Q[3]	N,M	524.1	0.7	-1.7	1.3	0.4	
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.4	42.2	42.2	G, Q, V, N[2]	Q	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Cumple
								G, Q[3]	N,M	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	
		3.12 m	Cumple	Cumple	4.4	42.2	42.2	G, Q, V, N[2]	Q	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Cumple
								G, Q[3]	N,M	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	
		Pie	Cumple	Cumple	4.4	42.2	42.2	G, Q, V, N[2]	Q	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Cumple
								G, Q[3]	N,M	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.3	30.9	30.9	G, Q, V, N[2]	Q	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Cumple
								G, Q[3]	N,M	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	
		Cabeza	Cumple	Cumple	11.4	12.8	12.8	G, Q, V[4]	Q	891.1	58.1	2.6	-3.9	30.6	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	947.8	59.9	3.4	-3.3	31.1	
		1.47 m	Cumple	Cumple	11.4	12.8	12.8	G, Q, V[4]	Q	891.1	58.1	2.6	-3.9	30.6	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
								G, Q, V, N[5]	N,M	947.8	59.9	3.4	-3.3	31.1		
		-0.95 m	Cumple	Cumple	11.4	12.8	12.8	G, Q, V[4]	Q	891.1	58.1	2.6	-3.9	30.6	Cumple	
								G, Q, V, N[5]	N,M	947.8	59.9	3.4	-3.3	31.1		
		Pie	Cumple	Cumple	11.2	12.7	12.7	G, Q, V[4]	Q	938.9	-46.7	-10.7	-3.9	30.6	Cumple	
								G, Q, V, N[5]	N,M	995.6	-46.4	-7.8	-3.3	31.1		
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.7	12.7	12.7	G, Q, V, N[5]	Q,N,M	995.6	-46.4	-7.8	-3.3	31.1	Cumple	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	353.8	0.5	-1.1	0.9	0.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	359.1	-0.4	1.9	0.9	0.3	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	359.1	-0.4	1.9	0.9	0.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	359.1	-0.4	1.9	0.9	0.3	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	586.7	26.7	2.3	-0.8	13.4	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	586.7	26.7	2.3	-0.8	13.4	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	586.7	26.7	2.3	-0.8	13.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	622.1	-19.1	-0.3	-0.8	13.4	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.18.- P18

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.1	47.3	47.3	G, Q, V, N[2]	Q	560.2	-3.7	0.6	0.4	-3.4	Cumple	
								G, Q[3]	N,M	599.3	-0.2	1.0	0.0	-0.1		
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.1	47.8	47.8	G, Q, V, N[2]	Q	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Cumple	
								G, Q[3]	N,M	606.5	0.2	1.1	0.0	-0.1		
		3.12 m	Cumple	Cumple	4.1	47.8	47.8	G, Q, V, N[2]	Q	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Cumple	
								G, Q[3]	N,M	606.5	0.2	1.1	0.0	-0.1		
		Pie	Cumple	Cumple	4.1	47.8	47.8	G, Q, V, N[2]	Q	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Cumple	
								G, Q[3]	N,M	606.5	0.2	1.1	0.0	-0.1		
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	61.2	61.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Cumple	
		Cabeza	Cumple	Cumple	5.1	13.4	13.4	G, Q, V[4]	Q	796.4	-21.5	1.0	-2.7	-12.9	Cumple	
								G, Q, V, N[5]	N,M	1106.8	-10.4	5.8	2.4	-4.2		
		-0.95 m	Cumple	Cumple	5.0	14.1	14.1	G, Q, V[4]	Q	831.8	22.8	-8.3	-2.7	-12.9	Cumple	
								G, Q, V, N[6]	N,M	1153.3	16.2	-6.2	-2.3	-10.3		

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	5.0	14.1	14.1	G, Q, V[4]	Q	831.8	22.8	-8.3	-2.7	-12.9	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1153.3	16.2	-6.2	-2.3	-10.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.8	14.1	14.1	G, Q, V, N[2]	Q	1086.5	23.9	-8.2	-2.8	-13.9	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1153.3	16.2	-6.2	-2.3	-10.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	403.1	-0.1	0.7	0.0	-0.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	408.4	0.2	0.7	0.0	-0.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	408.4	0.2	0.7	0.0	-0.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	408.4	0.2	0.7	0.0	-0.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	644.9	-5.4	0.8	-0.2	-2.3	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	680.4	2.5	0.1	-0.2	-2.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	680.4	2.5	0.1	-0.2	-2.3	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.19.- P19

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	6.9	6.8	6.9	G, V, N[2]	Q	232.6	-13.7	-2.2	-0.6	-13.8	Cumple
								G, Q, V[3]	N,M	546.4	11.3	-3.1	2.4	7.9	
		1.47 m	Cumple	Cumple	6.8	7.5	7.5	G, V, N[2]	Q	268.1	33.6	-4.3	-0.6	-13.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	6.8	7.5	7.5	G, V, N[2]	Q	268.1	33.6	-4.3	-0.6	-13.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	6.8	7.5	7.5	G, V, N[2]	Q	268.1	33.6	-4.3	-0.6	-13.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.8	7.5	7.5	G, V, N[5]	Q	362.4	34.8	-3.8	-0.3	-14.2	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	234.0	0.2	-1.3	0.9	-0.6	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	269.4	2.4	1.7	0.9	-0.6	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	269.4	2.4	1.7	0.9	-0.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	269.4	2.4	1.7	0.9	-0.6	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.20.- P20

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	3.7	91.4	91.4	G, V, N[2]	Q	807.9	3.5	1.6	-0.5	3.1	Cumple
								G, Q[3]	N,M	847.8	0.9	1.2	-0.1	0.7	
		5.57 m	Cumple	Cumple	3.7	93.4	93.4	G, V, N[2]	Q	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	
		3.12 m	Cumple	Cumple	3.7	93.4	93.4	G, V, N[2]	Q	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	
		Pie	Cumple	Cumple	3.7	93.4	93.4	G, V, N[2]	Q	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.1	66.3	66.3	G, V, N[2]	Q	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	
		Cabeza	Cumple	Cumple	9.8	15.6	15.6	G, V[5]	Q	813.7	-35.4	0.5	-3.3	-25.5	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1348.9	22.4	4.9	-0.7	12.0	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	9.7	16.5	16.5	G, V[5]	Q	849.1	51.7	-10.6	-3.3	-25.5	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1392.9	36.2	-9.6	-3.8	-15.9	
		Pie	Cumple	Cumple	9.7	16.5	16.5	G, V[5]	Q	849.1	51.7	-10.6	-3.3	-25.5	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1392.9	36.2	-9.6	-3.8	-15.9	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.5	16.5	16.5	G, V, N[8]	Q	1164.2	54.1	-10.9	-3.5	-26.4	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1392.9	36.2	-9.6	-3.8	-15.9	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *PP+CM+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[8] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	585.4	0.6	1.0	-0.2	0.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	590.7	-0.9	0.5	-0.2	0.4	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	590.7	-0.9	0.5	-0.2	0.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	590.7	-0.9	0.5	-0.2	0.4	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	816.9	-0.9	1.8	-0.7	-1.8	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	852.4	5.2	-0.5	-0.7	-1.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	852.4	5.2	-0.5	-0.7	-1.8	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.21.- P21

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	Cumple	Cumple	19.2	45.4	45.4	G, V, N[2]	Q	1005.0	28.8	-6.8	3.9	23.5	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	1022.5	22.5	-7.1	4.2	17.4	
		5.57 m	Cumple	Cumple	19.2	47.3	47.3	G, V, N[2]	Q	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1019.1	-52.1	7.4	4.2	23.3	
		3.12 m	Cumple	Cumple	19.2	47.3	47.3	G, V, N[2]	Q	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1019.1	-52.1	7.4	4.2	23.3	
		Pie	Cumple	Cumple	19.2	47.3	47.3	G, V, N[2]	Q	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1019.1	-52.1	7.4	4.2	23.3	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	4.6	38.8	38.8	G, V, N[2]	Q	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Cumple
								G, Q[5]	N,M	1054.3	-17.0	8.9	4.9	8.8	
		Cabeza	Cumple	Cumple	12.9	18.3	18.3	G, V[6]	Q	961.8	-48.0	2.0	-4.0	-35.8	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1512.0	8.1	1.7	0.7	5.5	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	12.8	19.8	19.8	G, V[6]	Q	997.2	74.3	-11.5	-4.0	-35.8	Cumple
								G, Q, V, N[8]	N,M	1496.7	83.6	-12.2	-3.9	-39.6	
		Pie	Cumple	Cumple	12.8	19.8	19.8	G, V[6]	Q	997.2	74.3	-11.5	-4.0	-35.8	Cumple
								G, Q, V, N[8]	N,M	1496.7	83.6	-12.2	-3.9	-39.6	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.1	19.8	19.8	G, Q, V, N[8]	Q,N,M	1496.7	83.6	-12.2	-3.9	-39.6	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(-Yexc.-)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[6] *PP+CM+1.5·V(+Yexc.+)*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[8] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	731.0	8.9	-5.4	3.3	5.7	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	741.5	-10.8	6.0	3.3	5.7	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	741.5	-10.8	6.0	3.3	5.7	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	741.5	-10.8	6.0	3.3	5.7	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	966.1	-10.7	2.9	-1.2	-7.2	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	1001.6	14.0	-1.1	-1.2	-7.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1001.6	14.0	-1.1	-1.2	-7.2	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.22.- P22

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	6.5	23.3	23.3	G, Q, V[2]	Q	252.8	1.2	-7.0	4.4	0.9	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	284.4	1.3	-6.7	4.1	1.0	
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.5	25.2	25.2	G, Q, V[2]	Q	259.9	-2.0	8.2	4.4	0.9	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	288.0	0.9	5.7	3.3	-0.3	
		3.12 m	Cumple	Cumple	6.5	25.2	25.2	G, Q, V[2]	Q	259.9	-2.0	8.2	4.4	0.9	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	288.0	0.9	5.7	3.3	-0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	6.5	25.2	25.2	G, Q, V[2]	Q	259.9	-2.0	8.2	4.4	0.9	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	288.0	0.9	5.7	3.3	-0.3	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	22.8	10.5	22.8	G, Q, V[5]	Q	467.2	-71.0	2.3	-4.5	-51.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	615.4	-73.9	3.4	-4.9	-53.6	
		1.47 m	Cumple	Cumple	22.8	10.5	22.8	G, Q, V[5]	Q	467.2	-71.0	2.3	-4.5	-51.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	615.4	-73.9	3.4	-4.9	-53.6	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	22.8	10.5	22.8	G, Q, V[5]	Q	467.2	-71.0	2.3	-4.5	-51.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	615.4	-73.9	3.4	-4.9	-53.6	
		Pie	Cumple	Cumple	22.4	13.8	22.4	G, Q, V[5]	Q	502.6	103.7	-13.0	-4.5	-51.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	663.3	109.4	-13.5	-4.9	-53.6	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.9	13.8	13.8	G, Q, V[7]	Q	646.5	109.4	-13.5	-4.9	-53.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	663.3	109.4	-13.5	-4.9	-53.6	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.+)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(+Yexc.+)+1.5·Nieve*
[5] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	183.1	1.0	-4.0	2.3	0.7	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	188.3	-1.5	3.9	2.3	0.7	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	188.3	-1.5	3.9	2.3	0.7	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	188.3	-1.5	3.9	2.3	0.7	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	375.9	-6.1	2.8	-1.1	-5.8	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	375.9	-6.1	2.8	-1.1	-5.8	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	375.9	-6.1	2.8	-1.1	-5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	411.4	13.6	-1.0	-1.1	-5.8	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.23.- P23

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	31.6	17.6	31.6	G, Q, V, N[2]	Q	154.7	27.5	10.8	-13.8	22.4	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	154.7	27.1	11.2	-14.4	21.9	
		8.77 m	Cumple	Cumple	31.3	42.5	42.5	G, Q, V, N[2]	Q	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	
		6.87 m	Cumple	Cumple	31.3	42.5	42.5	G, Q, V, N[2]	Q	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	
		Pie	Cumple	Cumple	31.3	42.5	42.5	G, Q, V, N[2]	Q	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x50	6.37 m	N.P.[1]	N.P.[1]	4.3	42.5	42.5	G, Q, V, N[2]	Q	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	
		Cabeza	Cumple	Cumple	18.1	41.3	41.3	G, Q, V[5]	Q	581.2	6.3	56.2	-29.1	2.9	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	599.2	6.4	57.2	-29.4	2.9	
		5.57 m	Cumple	Cumple	18.1	41.3	41.3	G, Q, V[5]	Q	581.2	6.3	56.2	-29.1	2.9	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	599.2	6.4	57.2	-29.4	2.9	
		2.72 m	Cumple	Cumple	18.1	41.3	41.3	G, Q, V[5]	Q	581.2	6.3	56.2	-29.1	2.9	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	599.2	6.4	57.2	-29.4	2.9	
		Pie	Cumple	Cumple	17.9	40.8	40.8	G, Q, V[5]	Q	592.7	-4.9	-55.6	-29.1	2.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	613.7	-4.9	-56.4	-29.2	2.9	
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.5	40.8	40.8	G, Q, V, N[6]	Q	610.7	-5.0	-56.1	-29.4	2.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	613.7	-4.9	-56.4	-29.2	2.9	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Xexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	109.8	16.4	7.4	-9.7	12.5		Cumple
		8.77 m	Cumple	Cumple	G[1]	116.2	-19.7	-20.8	-9.7	12.5		Cumple
		6.87 m	Cumple	Cumple	G[1]	116.2	-19.7	-20.8	-9.7	12.5		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	116.2	-19.7	-20.8	-9.7	12.5		Cumple
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	433.6	5.4	34.2	-16.6	2.5		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	433.6	5.4	34.2	-16.6	2.5		Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	433.6	5.4	34.2	-16.6	2.5		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	442.1	-4.2	-29.5	-16.6	2.5		Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.24.- P24

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	33.5	54.6	54.6	G, V, N[2]	Q	321.5	36.5	-13.7	12.7	28.9	Cumple
								G, Q[3]	N,M	357.1	35.9	-15.9	15.1	27.3	
		8.77 m	Cumple	Cumple	33.2	84.0	84.0	G, V, N[2]	Q,N,M	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	Cumple
		6.87 m	Cumple	Cumple	33.2	84.0	84.0	G, V, N[2]	Q,N,M	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	33.2	84.0	84.0	G, V, N[2]	Q,N,M	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	Cumple
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x65	6.37 m	N.P.[1]	N.P.[1]	8.1	40.0	40.0	G, V, N[2]	Q,N,M	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	29.5	37.6	37.6	G, V, N[2]	Q,N,M	1387.3	135.7	-7.6	4.5	62.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	29.5	37.6	37.6	G, V, N[2]	Q,N,M	1387.3	135.7	-7.6	4.5	62.2	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	29.5	37.6	37.6	G, V, N[2]	Q,N,M	1387.3	135.7	-7.6	4.5	62.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	29.5	35.0	35.0	G, V, N[2]	Q,N,M	1412.2	-103.9	9.6	4.5	62.2	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	4.9	95.4	95.4	G, Q, V, N[4]	Q	2419.3	-32.4	1.1	-0.3	-10.4	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	2435.1	-39.6	0.5	-0.1	-9.9	
		1.42 m	Cumple	Cumple	4.9	96.0	96.0	G, Q, V, N[4]	Q	2458.0	29.8	-0.8	-0.3	-10.4	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	4.9	96.0	96.0	G, Q, V, N[4]	Q	2458.0	29.8	-0.8	-0.3	-10.4	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	
		Pie	Cumple	Cumple	4.9	96.0	96.0	G, Q, V, N[4]	Q	2458.0	29.8	-0.8	-0.3	-10.4	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	
Cimentación	30x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	93.2	93.2	G, Q, V[7]	Q	2427.0	29.7	-0.8	-0.3	-10.3	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
PROYECTOS Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

	(cm)		Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	230.6	22.0	-10.5	9.9	16.6	Cumple
		8.77 m	Cumple	Cumple	G[1]	237.0	-26.2	18.2	9.9	16.6	Cumple
		6.87 m	Cumple	Cumple	G[1]	237.0	-26.2	18.2	9.9	16.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	237.0	-26.2	18.2	9.9	16.6	Cumple
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	996.5	54.7	-5.4	3.2	21.5	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	996.5	54.7	-5.4	3.2	21.5	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	996.5	54.7	-5.4	3.2	21.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1014.9	-27.9	7.0	3.2	21.5	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	1503.1	-20.8	0.1	0.0	-5.7	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	1531.8	13.6	0.0	0.0	-5.7	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	1531.8	13.6	0.0	0.0	-5.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1531.8	13.6	0.0	0.0	-5.7	Cumple
Cimentación	30x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.25.- P25

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	4.0	55.3	55.3	G, V, N[2]	Q	860.3	6.9	-2.2	1.6	4.6	Cumple
								G, Q[3]	N,M	918.2	3.6	-2.4	1.8	1.9	
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.0	56.1	56.1	G, V, N[2]	Q	871.8	-10.9	4.0	1.6	4.6	Cumple
								G, Q[3]	N,M	929.6	-3.9	4.5	1.8	1.9	
		2.72 m	Cumple	Cumple	4.0	56.1	56.1	G, V, N[2]	Q	871.8	-10.9	4.0	1.6	4.6	Cumple
								G, Q[3]	N,M	929.6	-3.9	4.5	1.8	1.9	
		Pie	Cumple	Cumple	4.0	56.1	56.1	G, V, N[2]	Q	871.8	-10.9	4.0	1.6	4.6	Cumple
								G, Q[3]	N,M	929.6	-3.9	4.5	1.8	1.9	
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	8.6	95.1	95.1	G, Q, V, N[4]	Q	1787.7	-50.9	1.0	-0.3	-16.4	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1901.6	-47.1	0.7	-0.2	-14.6	
		1.42 m	Cumple	Cumple	8.6	96.5	96.5	G, Q, V, N[4]	Q	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	8.6	96.5	96.5	G, Q, V, N[4]	Q	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	
		Pie	Cumple	Cumple	8.6	96.5	96.5	G, Q, V, N[4]	Q	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	
Cimentación	30x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.7	96.5	96.5	G, Q, V, N[4]	Q	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
PROYECTOS VERIFICADOS

	(cm)		Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	617.8	2.2	-1.6	1.2	1.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	626.3	-2.1	2.9	1.2	1.1	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	626.3	-2.1	2.9	1.2	1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	626.3	-2.1	2.9	1.2	1.1	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	1113.6	-18.3	0.2	0.0	-5.2	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	1142.2	12.8	-0.1	0.0	-5.2	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	1142.2	12.8	-0.1	0.0	-5.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1142.2	12.8	-0.1	0.0	-5.2	Cumple
Cimentación	30x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.26.- P26

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	52.1	52.1	G, Q, V, N[2]	Q	807.8	2.7	-7.9	6.8	0.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	864.3	3.6	-4.9	3.9	1.7	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.6	54.1	54.1	G, Q, V, N[2]	Q	819.3	-0.2	18.2	6.8	0.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	843.7	-0.3	15.9	5.9	0.8	
		2.72 m	Cumple	Cumple	5.6	54.1	54.1	G, Q, V, N[2]	Q	819.3	-0.2	18.2	6.8	0.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	843.7	-0.3	15.9	5.9	0.8	
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	54.1	54.1	G, Q, V, N[2]	Q	819.3	-0.2	18.2	6.8	0.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	843.7	-0.3	15.9	5.9	0.8	
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.2	92.7	92.7	G, Q, V, N[5]	Q	1603.5	-38.6	-8.8	2.2	-11.7	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1694.4	-38.0	-10.3	2.6	-11.1	
		1.42 m	Cumple	Cumple	7.2	93.2	93.2	G, Q, V, N[5]	Q	1633.2	31.4	4.5	2.2	-11.7	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	7.2	93.2	93.2	G, Q, V, N[5]	Q	1633.2	31.4	4.5	2.2	-11.7	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	
		Pie	Cumple	Cumple	7.2	93.2	93.2	G, Q, V, N[5]	Q	1633.2	31.4	4.5	2.2	-11.7	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.8	93.2	93.2	G, Q, V[7]	Q	1609.6	31.3	4.5	2.2	-11.7	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.+)+1.5·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	581.2	2.2	-3.3	2.7	0.9	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	589.7	-1.5	7.1	2.7	0.9	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	589.7	-1.5	7.1	2.7	0.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	589.7	-1.5	7.1	2.7	0.9	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	1015.2	-13.3	-4.8	1.2	-3.7	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	1037.3	8.8	2.6	1.2	-3.7	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	1037.3	8.8	2.6	1.2	-3.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1037.3	8.8	2.6	1.2	-3.7	Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.27.- P27

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	11.6	25.1	25.1	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	301.7	3.3	-16.9	10.4	2.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	11.4	32.4	32.4	G, Q, V, N[2]	Q	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	
		2.72 m	Cumple	Cumple	11.4	32.4	32.4	G, Q, V, N[2]	Q	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	
		Pie	Cumple	Cumple	11.4	32.4	32.4	G, Q, V, N[2]	Q	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.1	32.4	32.4	G, Q, V, N[2]	Q	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	216.4	2.4	-9.9	5.4	1.6	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	224.9	-3.9	11.1	5.4	1.6	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	224.9	-3.9	11.1	5.4	1.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	224.9	-3.9	11.1	5.4	1.6	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.28.- P28

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	6.4	13.1	13.1	G, V, N[2]	Q,N,M	92.2	4.4	3.2	-1.1	3.0	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.3	15.4	15.4	G, V, N[2]	Q,N,M	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	6.3	15.4	15.4	G, V, N[2]	Q,N,M	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.3	15.4	15.4	G, V, N[2]	Q,N,M	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.1	15.4	15.4	G, V, N[2]	Q,N,M	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	65.9	1.1	2.3	-0.8	0.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	71.8	-0.5	-0.7	-0.8	0.4	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	71.8	-0.5	-0.7	-0.8	0.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	71.8	-0.5	-0.7	-0.8	0.4	Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.29.- P29

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	6.4	22.0	22.0	G, V[2]	Q	184.2	4.9	-0.4	0.4	3.9	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	258.9	4.3	-0.6	0.7	3.0	
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.4	23.9	23.9	G, V[2]	Q	189.5	-8.4	1.1	0.4	3.9	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	
		3.12 m	Cumple	Cumple	6.4	23.9	23.9	G, V[2]	Q	189.5	-8.4	1.1	0.4	3.9	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	
		Pie	Cumple	Cumple	6.4	23.9	23.9	G, V[2]	Q	189.5	-8.4	1.1	0.4	3.9	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.5	17.7	17.7	G, V, N[4]	Q,N,M	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.3	7.9	7.9	G, Q, V[5]	Q	573.4	29.2	2.8	-1.2	17.3	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	621.3	20.1	-1.0	-4.7	11.8	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	7.2	8.4	8.4	G, Q, V[5]	Q	621.2	-30.0	-1.2	-1.2	17.3	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	669.7	-18.9	17.6	3.0	11.1	
		Pie	Cumple	Cumple	7.2	8.4	8.4	G, Q, V[5]	Q	621.2	-30.0	-1.2	-1.2	17.3	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	669.7	-18.9	17.6	3.0	11.1	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	8.4	8.4	G, Q, V[5]	Q	621.2	-30.0	-1.2	-1.2	17.3	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	669.7	-18.9	17.6	3.0	11.1	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.5·V(-Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(-Yexc.-)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Xexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	182.4	1.6	-0.5	0.5	0.7		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	187.7	-1.0	1.3	0.5	0.7		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	187.7	-1.0	1.3	0.5	0.7		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	187.7	-1.0	1.3	0.5	0.7		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	356.6	12.9	1.9	-0.1	7.0		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	392.1	-11.0	1.5	-0.1	7.0		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	392.1	-11.0	1.5	-0.1	7.0		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.30.- P30

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.0	80.4	80.4	G, Q, V, N[2]	Q	636.2	-4.6	-0.2	0.6	-4.2	Cumple
								G, Q[3]	N,M	680.3	-1.1	0.0	0.4	-0.8	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.0	91.0	91.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.0	91.0	91.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.0	91.0	91.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.5	70.3	70.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	17.9	20.6	20.6	G, Q, V[4]	Q	1365.7	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1384.2	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	
		1.47 m	Cumple	Cumple	17.9	20.6	20.6	G, Q, V[4]	Q	1365.7	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1384.2	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	17.9	20.6	20.6	G, Q, V[4]	Q	1365.7	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1384.2	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	
		Pie	Cumple	Cumple	17.6	18.6	18.6	G, Q, V[4]	Q	1413.5	75.4	0.3	-0.8	-57.5	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1432.1	75.4	0.4	-0.8	-57.5	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.1	18.6	18.6	G, Q, V[4]	Q	1413.5	75.4	0.3	-0.8	-57.5	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1432.1	75.4	0.4	-0.8	-57.5	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	458.2	-0.8	0.0	0.3	-0.6	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	463.5	1.2	1.0	0.3	-0.6	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	463.5	1.2	1.0	0.3	-0.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	463.5	1.2	1.0	0.3	-0.6	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	790.1	-52.3	1.5	0.1	-24.0	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	790.1	-52.3	1.5	0.1	-24.0	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	790.1	-52.3	1.5	0.1	-24.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	825.5	29.6	1.7	0.1	-24.0	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.31.- P31

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.62 m)	50x25	Cabeza	Cumple	Cumple	21.2	37.2	37.2	G, Q, V, N[2]	Q	816.4	4.4	-39.4	26.1	1.7	Cumple
								G, Q[3]	N,M	874.4	5.2	-30.4	18.5	2.5	
		5.57 m	Cumple	Cumple	21.2	41.1	41.1	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	21.2	41.1	41.1	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21.2	41.1	41.1	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	5.0	33.8	33.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	18.0	21.4	21.4	G, Q, V[4]	Q	1376.0	-108.4	22.9	-10.2	-57.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1480.0	-113.4	23.1	-10.1	-57.2	
		1.47 m	Cumple	Cumple	18.0	21.4	21.4	G, Q, V[4]	Q	1376.0	-108.4	22.9	-10.2	-57.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1480.0	-113.4	23.1	-10.1	-57.2	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	18.0	21.4	21.4	G, Q, V[4]	Q	1376.0	-108.4	22.9	-10.2	-57.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1480.0	-113.4	23.1	-10.1	-57.2	
		Pie	Cumple	Cumple	17.7	20.0	20.0	G, Q, V[4]	Q	1423.9	86.8	-12.0	-10.2	-57.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1527.8	82.2	-11.3	-10.1	-57.2	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.1	20.0	20.0	G, Q, V[4]	Q	1423.9	86.8	-12.0	-10.2	-57.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1527.8	82.2	-11.3	-10.1	-57.2	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.62 m)	50x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	587.1	3.4	-20.5	12.4	1.6	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	597.6	-2.0	22.2	12.4	1.6		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	597.6	-2.0	22.2	12.4	1.6		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	597.6	-2.0	22.2	12.4	1.6		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	882.9	-52.6	15.9	-6.6	-25.0		Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	882.9	-52.6	15.9	-6.6	-25.0		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	882.9	-52.6	15.9	-6.6	-25.0		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	918.3	33.0	-6.6	-6.6	-25.0		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.32.- P32

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	3.5	42.2	42.2	G, V, N[2]	Q	498.5	3.6	2.3	-0.8	2.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	532.6	0.9	2.3	-0.7	0.4	
		5.57 m	Cumple	Cumple	3.5	42.5	42.5	G, V, N[2]	Q	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	
		3.12 m	Cumple	Cumple	3.5	42.5	42.5	G, V, N[2]	Q	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	
		Pie	Cumple	Cumple	3.5	42.5	42.5	G, V, N[2]	Q	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.1	30.9	30.9	G, V, N[2]	Q	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	
		Cabeza	Cumple	Cumple	23.2	18.4	23.2	G, Q, V[4]	Q	1064.7	-122.7	3.2	-1.4	-67.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1158.0	-121.4	3.8	-1.4	-63.5	
		1.47 m	Cumple	Cumple	23.2	18.4	23.2	G, Q, V[4]	Q	1064.7	-122.7	3.2	-1.4	-67.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1158.0	-121.4	3.8	-1.4	-63.5	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	23.2	18.4	23.2	G, Q, V[4]	Q	1064.7	-122.7	3.2	-1.4	-67.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1158.0	-121.4	3.8	-1.4	-63.5	
		Pie	Cumple	Cumple	22.8	17.4	22.8	G, Q, V[4]	Q	1112.6	106.5	-1.6	-1.4	-67.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1205.9	95.9	-0.8	-1.4	-63.5	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.7	17.4	17.4	G, Q, V[4]	Q	1112.6	106.5	-1.6	-1.4	-67.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1205.9	95.9	-0.8	-1.4	-63.5	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
PROYECTOS Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

	(cm)		Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	360.5	0.6	1.6	-0.5	0.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	365.8	-0.2	-0.1	-0.5	0.3	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	365.8	-0.2	-0.1	-0.5	0.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	365.8	-0.2	-0.1	-0.5	0.3	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	654.5	-50.4	1.7	0.0	-24.7	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	654.5	-50.4	1.7	0.0	-24.7	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	654.5	-50.4	1.7	0.0	-24.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	689.9	33.9	1.6	0.0	-24.7	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.33.- P33

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.1	80.2	80.2	G, Q, V, N[2]	Q	630.9	0.5	-5.1	3.4	0.1	Cumple
								G, Q[3]	N,M	669.6	0.7	-3.6	2.2	0.4	
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.1	86.4	86.4	G, Q, V, N[2]	Q	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	
		3.12 m	Cumple	Cumple	4.1	86.4	86.4	G, Q, V, N[2]	Q	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	
		Pie	Cumple	Cumple	4.1	86.4	86.4	G, Q, V, N[2]	Q	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	66.4	66.4	G, Q, V, N[2]	Q	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	
		Cabeza	Cumple	Cumple	28.0	20.9	28.0	G, Q, V[5]	Q	1173.5	-148.6	-0.3	0.2	-84.3	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1266.8	-144.2	-0.8	0.8	-78.2	
		1.47 m	Cumple	Cumple	28.0	20.9	28.0	G, Q, V[5]	Q	1173.5	-148.6	-0.3	0.2	-84.3	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1266.8	-144.2	-0.8	0.8	-78.2	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	28.0	20.9	28.0	G, Q, V[5]	Q	1173.5	-148.6	-0.3	0.2	-84.3	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1266.8	-144.2	-0.8	0.8	-78.2	
		Pie	Cumple	Cumple	27.6	20.3	27.6	G, Q, V[5]	Q	1221.3	139.8	0.4	0.2	-84.3	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1238.2	139.7	0.5	0.2	-84.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.3	20.3	20.3	G, Q, V[8]	Q	1222.4	129.2	1.3	0.4	-79.1	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1238.2	139.7	0.5	0.2	-84.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.+)+1.5·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[8] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*

Sección de hormigón - Situación de incendio					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	(cm)		Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	455.8	0.5	-2.5	1.5	0.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	461.1	-0.4	2.7	1.5	0.3	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	461.1	-0.4	2.7	1.5	0.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	461.1	-0.4	2.7	1.5	0.3	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	750.2	-52.3	1.0	0.3	-26.4	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	750.2	-52.3	1.0	0.3	-26.4	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	750.2	-52.3	1.0	0.3	-26.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	785.6	38.1	2.0	0.3	-26.4	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.34.- P34

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.5	23.9	23.9	G, Q, V[2]	Q	199.4	-2.9	-2.0	1.4	-2.5	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	299.9	-2.0	-2.8	1.8	-1.6	
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.5	26.0	26.0	G, Q, V[2]	Q	204.7	5.6	2.6	1.4	-2.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	309.0	0.5	4.9	2.5	-0.3	
		3.12 m	Cumple	Cumple	4.5	26.0	26.0	G, Q, V[2]	Q	204.7	5.6	2.6	1.4	-2.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	309.0	0.5	4.9	2.5	-0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	4.5	26.0	26.0	G, Q, V[2]	Q	204.7	5.6	2.6	1.4	-2.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	309.0	0.5	4.9	2.5	-0.3	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	37.7	20.3	37.7	G, Q, V[5]	Q	784.9	-169.2	13.5	-6.2	-97.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	800.2	-169.1	13.6	-6.2	-97.6	
		1.47 m	Cumple	Cumple	37.7	20.3	37.7	G, Q, V[5]	Q	784.9	-169.2	13.5	-6.2	-97.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	800.2	-169.1	13.6	-6.2	-97.6	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	37.7	20.3	37.7	G, Q, V[5]	Q	784.9	-169.2	13.5	-6.2	-97.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	800.2	-169.1	13.6	-6.2	-97.6	
		Pie	Cumple	Cumple	37.0	19.8	37.0	G, Q, V[5]	Q	832.8	164.7	-7.6	-6.2	-97.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	848.0	164.6	-7.6	-6.2	-97.6	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	5.1	19.8	19.8	G, Q, V[5]	Q	832.8	164.7	-7.6	-6.2	-97.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	848.0	164.6	-7.6	-6.2	-97.6	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.+)+1.5·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	200.2	-0.3	-1.8	1.1	-0.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	205.5	0.1	2.1	1.1	-0.1	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	205.5	0.1	2.1	1.1	-0.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	205.5	0.1	2.1	1.1	-0.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	489.1	-62.0	9.9	-3.8	-31.6	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	489.1	-62.0	9.9	-3.8	-31.6	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	489.1	-62.0	9.9	-3.8	-31.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	524.6	46.0	-3.1	-3.8	-31.6	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.35.- P35

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	14.1	14.1	G, Q, V, N[2]	Q	95.8	-5.1	3.1	-1.0	-3.6	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	95.8	-5.1	3.1	-1.1	-3.5	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.3	18.0	18.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	7.3	18.0	18.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.3	18.0	18.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	18.0	18.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	68.5	-1.5	2.3	-0.8	-0.7	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	74.4	1.3	-0.7	-0.8	-0.7	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	74.4	1.3	-0.7	-0.8	-0.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	74.4	1.3	-0.7	-0.8	-0.7	Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.36.- P36

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.2	22.5	22.5	G, Q, V[2]	Q	197.6	-5.6	-0.2	0.4	-4.5	Cumple
								G, Q[3]	N,M	285.2	-3.0	-0.2	0.4	-1.6	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.1	26.4	26.4	G, Q, V[2]	Q	202.9	9.8	1.0	0.4	-4.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	
		3.12 m	Cumple	Cumple	7.1	26.4	26.4	G, Q, V[2]	Q	202.9	9.8	1.0	0.4	-4.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	
		Pie	Cumple	Cumple	7.1	26.4	26.4	G, Q, V[2]	Q	202.9	9.8	1.0	0.4	-4.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.8	19.7	19.7	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	3.6	8.0	8.0	G, Q, V[5]	Q	479.7	10.2	3.2	0.5	8.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	659.1	1.1	7.8	3.6	3.0	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	3.5	8.9	8.9	G, Q, V[5]	Q	515.2	-17.6	5.0	0.5	8.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	706.9	-9.3	20.2	3.6	3.0	
		Pie	Cumple	Cumple	3.5	8.9	8.9	G, Q, V[5]	Q	515.2	-17.6	5.0	0.5	8.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	706.9	-9.3	20.2	3.6	3.0	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.5	8.9	8.9	G, Q, V[5]	Q	515.2	-17.6	5.0	0.5	8.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	706.9	-9.3	20.2	3.6	3.0	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	195.7	-2.0	-0.1	0.3	-1.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	201.0	1.7	0.9	0.3	-1.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	201.0	1.7	0.9	0.3	-1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	201.0	1.7	0.9	0.3	-1.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	379.4	-4.5	2.0	0.2	-1.0	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	414.9	-1.0	2.8	0.2	-1.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	414.9	-1.0	2.8	0.2	-1.0	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.37.- P37

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	14.0	32.0	32.0	G, Q, V[2]	Q	424.2	5.0	16.2	-14.8	2.5	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	461.3	7.7	14.6	-12.6	4.7	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		5.57 m	Cumple	Cumple	13.8	52.2	52.2	G, Q, V[2]	Q	435.7	-4.7	-40.7	-14.8	2.5		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6		
		2.72 m	Cumple	Cumple	13.8	52.2	52.2	G, Q, V[2]	Q	435.7	-4.7	-40.7	-14.8	2.5		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6		
		Pie	Cumple	Cumple	13.8	52.2	52.2	G, Q, V[2]	Q	435.7	-4.7	-40.7	-14.8	2.5		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.8	52.2	52.2	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6		Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Xexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	316.5	3.8	9.3	-7.2	2.0	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	325.0	-3.8	-18.6	-7.2	2.0	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	325.0	-3.8	-18.6	-7.2	2.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	325.0	-3.8	-18.6	-7.2	2.0	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.38.- P38

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	6.8	40.4	40.4	G, Q, V, N[2]	Q	623.2	9.6	-3.3	2.4	7.9		Cumple
								G, Q[3]	N,M	664.4	5.6	-3.3	2.3	4.5		
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.8	43.0	43.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	634.7	-20.8	6.0	2.4	7.9		Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	6.8	43.0	43.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	634.7	-20.8	6.0	2.4	7.9		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.8	43.0	43.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	634.7	-20.8	6.0	2.4	7.9		Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	96.6	96.6	G, Q, V, N[2]	Q	1480.1	32.5	-2.1	0.6	8.8		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1576.0	31.9	-2.4	0.6	8.2		
		1.42 m	Cumple	Cumple	5.7	96.6	96.6	G, Q, V, N[2]	Q	1480.1	32.5	-2.1	0.6	8.8		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1576.0	31.9	-2.4	0.6	8.2		
		-3.57 m	Cumple	Cumple	5.7	96.6	96.6	G, Q, V, N[2]	Q	1480.1	32.5	-2.1	0.6	8.8		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1576.0	31.9	-2.4	0.6	8.2		
		Pie	Cumple	Cumple	5.7	96.5	96.5	G, Q, V, N[2]	Q	1509.9	-20.1	1.2	0.6	8.8		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1605.8	-17.4	1.4	0.6	8.2		
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	96.5	96.5	G, Q, V, N[2]	Q	1509.9	-20.1	1.2	0.6	8.8		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1605.8	-17.4	1.4	0.6	8.2		

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	447.3	3.7	-2.2	1.5	3.0		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	455.8	-7.8	3.7	1.5	3.0		Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	455.8	-7.8	3.7	1.5	3.0		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	455.8	-7.8	3.7	1.5	3.0		Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	900.3	13.7	-1.0	0.3	3.3		Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	900.3	13.7	-1.0	0.3	3.3		Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	900.3	13.7	-1.0	0.3	3.3		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	922.4	-6.0	0.7	0.3	3.3		Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.39.- P39

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	6.8	39.0	39.0	G, Q, V, N[2]	Q	591.8	10.2	-0.5	0.5	8.2	Cumple
								G, Q[3]	N,M	637.0	6.5	-0.5	0.6	4.9	
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.8	41.2	41.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	603.3	-21.4	1.4	0.5	8.2	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	6.8	41.2	41.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	603.3	-21.4	1.4	0.5	8.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.8	41.2	41.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	603.3	-21.4	1.4	0.5	8.2	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	92.5	92.5	G, Q, V, N[2]	Q	1411.3	31.8	2.1	-0.5	8.7	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1508.1	30.8	2.3	-0.6	8.0	
		1.42 m	Cumple	Cumple	5.6	92.5	92.5	G, Q, V, N[2]	Q	1411.3	31.8	2.1	-0.5	8.7	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1508.1	30.8	2.3	-0.6	8.0	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	5.6	92.5	92.5	G, Q, V, N[2]	Q	1411.3	31.8	2.1	-0.5	8.7	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1508.1	30.8	2.3	-0.6	8.0	
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	92.4	92.4	G, Q, V, N[2]	Q	1441.1	-20.2	-1.0	-0.5	8.7	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1537.9	-16.8	-1.1	-0.6	8.0	
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	92.4	92.4	G, Q, V[5]	Q	1423.0	-20.1	-1.0	-0.5	8.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1537.9	-16.8	-1.1	-0.6	8.0	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	427.6	4.2	-0.3	0.4	3.3	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	436.1	-8.4	1.1	0.4	3.3	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	436.1	-8.4	1.1	0.4	3.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	436.1	-8.4	1.1	0.4	3.3	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	862.8	12.5	1.0	-0.2	2.9	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	862.8	12.5	1.0	-0.2	2.9	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	862.8	12.5	1.0	-0.2	2.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	884.8	-5.1	-0.4	-0.2	2.9	Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] PP+CM

2.40.- P40

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	37.0	37.0	G, Q, V, N[2]	Q	559.0	10.1	-4.5	4.1	8.0	Cumple
								G, Q[3]	N,M	603.8	6.4	-4.3	3.6	4.8	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.4	41.8	41.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	570.5	-20.9	11.3	4.1	8.0	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	7.4	41.8	41.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	570.5	-20.9	11.3	4.1	8.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.4	41.8	41.8	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	570.5	-20.9	11.3	4.1	8.0	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	5.2	84.9	84.9	G, Q, V, N[2]	Q	1301.3	28.3	-9.2	2.4	7.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1389.5	26.1	-10.3	2.7	6.7	
		1.42 m	Cumple	Cumple	5.2	85.8	85.8	G, Q, V, N[2]	Q	1331.1	-18.9	5.0	2.4	7.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	5.2	85.8	85.8	G, Q, V, N[2]	Q	1331.1	-18.9	5.0	2.4	7.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	
		Pie	Cumple	Cumple	5.2	85.8	85.8	G, Q, V, N[2]	Q	1331.1	-18.9	5.0	2.4	7.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	
Cimentación	30x50	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	85.8	85.8	G, Q, V[5]	Q	1314.2	-18.8	5.0	2.4	7.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve
[3] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)
[4] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve
[5] 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	405.3	4.1	-2.9	2.5	3.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	413.8	-8.1	6.7	2.5	3.2	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	413.8	-8.1	6.7	2.5	3.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	413.8	-8.1	6.7	2.5	3.2	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	797.8	9.6	-5.1	1.3	2.2	Cumple
		1.42 m	Cumple	Cumple	G[1]	819.8	-3.3	2.8	1.3	2.2	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	819.8	-3.3	2.8	1.3	2.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	819.8	-3.3	2.8	1.3	2.2	Cumple
Cimentación	30x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.41.- P41

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	16.2	19.1	19.1	G, Q, V, N[2]	Q	148.6	-0.1	-15.7	11.7	0.9	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	148.7	-0.3	-15.7	11.7	0.6	
		5.57 m	Cumple	Cumple	15.9	52.2	52.2	G, Q, V, N[2]	Q	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	
		2.72 m	Cumple	Cumple	15.9	52.2	52.2	G, Q, V, N[2]	Q	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	
		Pie	Cumple	Cumple	15.9	52.2	52.2	G, Q, V, N[2]	Q	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.5	52.2	52.2	G, Q, V, N[2]	Q	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	105.6	-0.1	-8.8	6.0	0.6	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	114.1	-2.4	14.3	6.0	0.6	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	114.1	-2.4	14.3	6.0	0.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	114.1	-2.4	14.3	6.0	0.6	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.42.- P42

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.1	16.8	16.8	G, Q, V[2]	Q	122.3	-3.0	2.2	-0.8	-2.6		Cumple
								G, Q[3]	N,M	179.3	0.1	3.2	-1.1	0.0		
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.0	19.2	19.2	G, Q, V[2]	Q	128.2	7.1	-0.8	-0.8	-2.6		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7		
		2.72 m	Cumple	Cumple	5.0	19.2	19.2	G, Q, V[2]	Q	128.2	7.1	-0.8	-0.8	-2.6		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7		
		Pie	Cumple	Cumple	5.0	19.2	19.2	G, Q, V[2]	Q	128.2	7.1	-0.8	-0.8	-2.6		Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7		
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	19.2	19.2	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7		Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	122.9	0.1	2.2	-0.8	0.0		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	128.8	0.2	-0.8	-0.8	0.0		Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	128.8	0.2	-0.8	-0.8	0.0		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	128.8	0.2	-0.8	-0.8	0.0		Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.43.- P43

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	33.9	33.9	G, Q, V[2]	Q	290.2	-3.5	-0.6	0.4	-3.4		Cumple
								G, Q[3]	N,M	430.5	0.2	-1.0	0.8	0.0		
		5.57 m	Cumple	Cumple	4.6	35.8	35.8	G, Q, V[2]	Q	295.5	8.1	0.8	0.4	-3.4		Cumple
								G, V, N[4]	N,M	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4		
		3.12 m	Cumple	Cumple	4.6	35.8	35.8	G, Q, V[2]	Q	295.5	8.1	0.8	0.4	-3.4		Cumple
								G, V, N[4]	N,M	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4		
		Pie	Cumple	Cumple	4.6	35.8	35.8	G, Q, V[2]	Q	295.5	8.1	0.8	0.4	-3.4		Cumple
								G, V, N[4]	N,M	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4		
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.3	26.5	26.5	G, Q, V, N[5]	Q	410.6	8.3	1.2	0.6	-3.4		Cumple
								G, V, N[4]	N,M	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4		
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.1	9.8	9.8	G, Q, V[6]	Q	727.7	30.2	5.4	2.8	17.8		Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	774.2	23.4	8.5	4.3	13.3		
		-0.95 m	Cumple	Cumple	7.0	10.3	10.3	G, Q, V[6]	Q	775.5	-30.5	14.8	2.8	17.8		Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	822.0	-22.2	23.4	4.3	13.3		
		Pie	Cumple	Cumple	7.0	10.3	10.3	G, Q, V[6]	Q	775.5	-30.5	14.8	2.8	17.8		Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
								G, Q, V, N[7]	N,M	822.0	-22.2	23.4	4.3	13.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	10.3	10.3	G, Q, V[6]	Q	775.5	-30.5	14.8	2.8	17.8	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	822.0	-22.2	23.4	4.3	13.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	290.5	0.1	-0.6	0.5	0.0	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	295.8	0.1	1.1	0.5	0.0	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	295.8	0.1	1.1	0.5	0.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	295.8	0.1	1.1	0.5	0.0	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	480.6	10.4	2.4	0.5	5.9	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	516.0	-9.6	4.2	0.5	5.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	516.0	-9.6	4.2	0.5	5.9	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.44.- P44

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.3	46.5	46.5	G, Q, V, N[2]	Q	548.3	5.2	-0.2	0.5	4.4	Cumple
								G, Q[3]	N,M	588.2	2.1	0.1	0.3	1.4	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.3	46.9	46.9	G, Q, V, N[2]	Q	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Cumple
								G, Q[3]	N,M	595.4	-2.6	1.1	0.3	1.4	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.3	46.9	46.9	G, Q, V, N[2]	Q	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Cumple
								G, Q[3]	N,M	595.4	-2.6	1.1	0.3	1.4	
		Pie	Cumple	Cumple	5.3	46.9	46.9	G, Q, V, N[2]	Q	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Cumple
								G, Q[3]	N,M	595.4	-2.6	1.1	0.3	1.4	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.6	56.5	56.5	G, Q, V, N[2]	Q	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	556.7	4.9	0.5	0.1	-1.8	
		Cabeza	Cumple	Cumple	24.6	21.0	24.6	G, Q, V[5]	Q	1181.8	154.7	1.7	1.2	74.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1198.7	154.7	1.7	1.2	74.0	
		1.47 m	Cumple	Cumple	24.6	21.0	24.6	G, Q, V[5]	Q	1181.8	154.7	1.7	1.2	74.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1198.7	154.7	1.7	1.2	74.0	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	24.6	21.0	24.6	G, Q, V[5]	Q	1181.8	154.7	1.7	1.2	74.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1198.7	154.7	1.7	1.2	74.0	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	24.2	18.0	24.2	G, Q, V[5]	Q	1229.7	-98.5	5.7	1.2	74.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1246.6	-98.5	5.7	1.2	74.0	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.0	18.0	18.0	G, Q, V[5]	Q	1229.7	-98.5	5.7	1.2	74.1	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1246.6	-98.5	5.7	1.2	74.0	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	394.0	1.5	0.0	0.2	1.0		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	399.3	-1.9	0.7	0.2	1.0		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	399.3	-1.9	0.7	0.2	1.0		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	399.3	-1.9	0.7	0.2	1.0		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	708.1	67.0	1.4	0.9	31.1		Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	708.1	67.0	1.4	0.9	31.1		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	708.1	67.0	1.4	0.9	31.1		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	743.5	-39.5	4.6	0.9	31.1		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.45.- P45

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.62 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	93.8	93.8	G, Q, V, N[2]	Q	633.4	-6.2	-2.9	1.7	-4.4	Cumple
								G, Q[3]	N,M	675.4	-3.2	-3.2	2.0	-1.5	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.6	97.1	97.1	G, Q, V, N[2]	Q	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	658.7	6.2	3.4	1.9	-3.3	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.6	97.1	97.1	G, Q, V, N[2]	Q	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	658.7	6.2	3.4	1.9	-3.3	
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	97.1	97.1	G, Q, V, N[2]	Q	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	658.7	6.2	3.4	1.9	-3.3	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.7	68.9	68.9	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	6.2	16.1	16.1	G, Q, V, N[5]	Q	965.8	27.9	1.7	-0.1	17.3	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1309.9	25.3	2.5	0.8	13.5	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	6.1	16.7	16.7	G, Q, V, N[5]	Q	1001.2	-31.1	1.5	-0.1	17.3	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1357.9	-3.9	24.1	5.2	5.5	
		Pie	Cumple	Cumple	6.1	16.7	16.7	G, Q, V, N[5]	Q	1001.2	-31.1	1.5	-0.1	17.3	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
								G, Q, V, N[7]	N,M	1357.9	-3.9	24.1	5.2	5.5	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	16.7	16.7	G, Q, V, N[8]	Q	1293.5	-31.4	3.0	0.2	17.9	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1357.9	-3.9	24.1	5.2	5.5	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve*
[5] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[8] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.62 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	455.9	-2.2	-2.2	1.3	-1.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	461.2	1.5	2.4	1.3	-1.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	461.2	1.5	2.4	1.3	-1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	461.2	1.5	2.4	1.3	-1.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	799.7	4.4	1.9	0.7	1.3	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	835.2	-0.1	4.3	0.7	1.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	835.2	-0.1	4.3	0.7	1.3	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.46.- P46

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	Cumple	Cumple	23.7	42.3	42.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	928.8	-45.1	5.6	-2.3	-29.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	23.7	44.9	44.9	G, Q, V, N[2]	Q	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	
		3.12 m	Cumple	Cumple	23.7	44.9	44.9	G, Q, V, N[2]	Q	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	
		Pie	Cumple	Cumple	23.7	44.9	44.9	G, Q, V, N[2]	Q	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	4.9	31.7	31.7	G, Q, V, N[2]	Q	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	
		Cabeza	Cumple	Cumple	4.8	18.5	18.5	G, Q, V, N[4]	Q	1184.4	20.0	0.5	-0.4	14.5	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	1604.8	19.6	1.3	0.8	10.7	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	4.8	19.1	19.1	G, Q, V, N[4]	Q	1219.8	-29.7	-0.9	-0.4	14.5	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1654.0	1.9	23.9	5.0	3.3	
		Pie	Cumple	Cumple	4.8	19.1	19.1	G, Q, V, N[4]	Q	1219.8	-29.7	-0.9	-0.4	14.5	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1654.0	1.9	23.9	5.0	3.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.8	19.1	19.1	G, Q, V, N[7]	Q	1588.5	-29.4	0.8	0.1	15.0	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
								G, Q, V, N[6]	N,M	1654.0	1.9	23.9	5.0	3.3		

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	673.3	-18.6	4.0	-1.5	-7.8	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	683.9	8.3	-1.3	-1.5	-7.8	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	683.9	8.3	-1.3	-1.5	-7.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	683.9	8.3	-1.3	-1.5	-7.8	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	1018.0	5.1	0.5	1.4	1.0	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	1053.4	1.8	5.2	1.4	1.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1053.4	1.8	5.2	1.4	1.0	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.47.- P47

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	Cumple	Cumple	16.9	42.8	42.8	G, Q, V, N[2]	Q	929.1	-30.9	-8.0	4.3	-20.6	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	955.1	-23.6	-8.0	4.3	-13.9	
		5.57 m	Cumple	Cumple	16.9	43.1	43.1	G, Q, V, N[2]	Q	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	
		3.12 m	Cumple	Cumple	16.9	43.1	43.1	G, Q, V, N[2]	Q	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	
		Pie	Cumple	Cumple	16.9	43.1	43.1	G, Q, V, N[2]	Q	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	3.5	31.6	31.6	G, Q, V, N[2]	Q	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	
		Cabeza	Cumple	Cumple	8.9	18.5	18.5	G, V[5]	Q	1017.9	-25.2	5.1	1.5	-25.2	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1606.4	15.2	5.6	-1.2	8.8	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	8.8	19.7	19.7	G, V[5]	Q	1053.4	61.1	10.4	1.5	-25.2	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1657.8	46.9	10.3	1.1	-17.3	
		Pie	Cumple	Cumple	8.8	19.7	19.7	G, V[5]	Q	1053.4	61.1	10.4	1.5	-25.2	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1657.8	46.9	10.3	1.1	-17.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.5	19.7	19.7	G, V[8]	Q	1421.0	64.9	11.5	1.4	-26.6	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1657.8	46.9	10.3	1.1	-17.3	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(+Yexc.+)+1.5·Nieve*
[5] *PP+CM+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[8] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	669.1	-9.4	-6.0	3.3	-2.9		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	679.6	0.7	5.5	3.3	-2.9		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	679.6	0.7	5.5	3.3	-2.9		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	679.6	0.7	5.5	3.3	-2.9		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	1014.8	-2.1	4.3	-0.4	-3.3		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	1050.3	9.1	3.0	-0.4	-3.3		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	1050.3	9.1	3.0	-0.4	-3.3		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.48.- P48

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	18.5	18.5	G, Q, V[2]	Q	191.7	2.3	-4.0	2.4	2.6	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	230.9	0.0	-5.1	3.1	0.6	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.6	20.7	20.7	G, Q, V[2]	Q	198.8	-6.5	4.2	2.4	2.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	216.3	-6.5	4.4	2.5	2.5	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.6	20.7	20.7	G, Q, V[2]	Q	198.8	-6.5	4.2	2.4	2.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	216.3	-6.5	4.4	2.5	2.5	
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	20.7	20.7	G, Q, V[2]	Q	198.8	-6.5	4.2	2.4	2.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	216.3	-6.5	4.4	2.5	2.5	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	19.4	12.4	19.4	G, Q, V[5]	Q	707.1	89.1	3.3	-1.2	48.8	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	724.6	89.3	3.5	-1.2	48.9	
		1.47 m	Cumple	Cumple	19.4	12.4	19.4	G, Q, V[5]	Q	707.1	89.1	3.3	-1.2	48.8	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	724.6	89.3	3.5	-1.2	48.9	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	19.4	12.4	19.4	G, Q, V[5]	Q	707.1	89.1	3.3	-1.2	48.8	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	724.6	89.3	3.5	-1.2	48.9	
		Pie	Cumple	Cumple	19.1	12.1	19.1	G, Q, V[5]	Q	754.9	-77.7	-0.8	-1.2	48.8	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	772.4	-78.0	-0.8	-1.2	48.9	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.7	12.1	12.1	G, Q, V, N[6]	Q,N,M	772.4	-78.0	-0.8	-1.2	48.9	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	142.6	0.1	-2.8	1.6	0.4		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	147.9	-1.4	2.6	1.6	0.4		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	147.9	-1.4	2.6	1.6	0.4		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	147.9	-1.4	2.6	1.6	0.4		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	424.8	26.3	2.6	0.4	9.2		Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	424.8	26.3	2.6	0.4	9.2		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	424.8	26.3	2.6	0.4	9.2		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	460.2	-5.2	3.9	0.4	9.2		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.49.- P49

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	12.4	25.9	25.9	G, V, N[2]	Q,N,M	268.3	1.5	19.7	-10.8	1.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	12.4	25.9	25.9	G, V, N[2]	Q,N,M	268.3	1.5	19.7	-10.8	1.4	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	12.4	25.9	25.9	G, V, N[2]	Q,N,M	268.3	1.5	19.7	-10.8	1.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.2	25.2	25.2	G, V, N[2]	Q	278.6	-3.2	-17.5	-10.8	1.4	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	287.2	-14.1	-8.9	-7.3	5.9	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.2	25.2	25.2	G, V, N[2]	Q	278.6	-3.2	-17.5	-10.8	1.4	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	287.2	-14.1	-8.9	-7.3	5.9	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	197.6	1.1	11.5	-5.1	1.0	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	197.6	1.1	11.5	-5.1	1.0	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	197.6	1.1	11.5	-5.1	1.0		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	205.2	-2.3	-6.1	-5.1	1.0		Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.50.- P50

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	43.3	43.3	G, Q, V[2]	Q	659.3	-5.6	-4.6	3.2	-6.2	Cumple
								G, Q[3]	N,M	720.9	0.6	-4.6	3.0	0.1	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.7	44.6	44.6	G, Q, V[2]	Q	669.6	15.8	6.3	3.2	-6.2	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.7	44.6	44.6	G, Q, V[2]	Q	669.6	15.8	6.3	3.2	-6.2	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	
		Pie	Cumple	Cumple	5.7	44.6	44.6	G, Q, V[2]	Q	669.6	15.8	6.3	3.2	-6.2	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	44.6	44.6	G, Q, V[5]	Q	497.2	15.4	4.9	2.4	-6.1	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	484.9	0.2	-3.1	2.0	-0.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	492.5	1.0	4.0	2.0	-0.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	492.5	1.0	4.0	2.0	-0.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	492.5	1.0	4.0	2.0	-0.2	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.51.- P51

Sección de hormigón - Temperatura ambiente					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
PROTECCIÓN Y VISIÓN DE OBRAS

	(cm)		Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	6.4	38.2	38.2	G, Q, V[2]	Q	431.1	-5.9	-1.0	1.2	-6.8	Cumple
								G, Q[3]	N,M	635.7	0.7	-0.9	1.2	-0.2	
		5.57 m	Cumple	Cumple	6.3	39.9	39.9	G, Q, V[2]	Q	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	
		3.12 m	Cumple	Cumple	6.3	39.9	39.9	G, Q, V[2]	Q	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	
		Pie	Cumple	Cumple	6.3	39.9	39.9	G, Q, V[2]	Q	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.3	39.9	39.9	G, Q, V[2]	Q	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	427.9	0.1	-0.6	0.8	-0.5		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	435.5	1.9	2.2	0.8	-0.5		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	435.5	1.9	2.2	0.8	-0.5		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	435.5	1.9	2.2	0.8	-0.5		Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.52.- P52

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	6.0	36.9	36.9	G, Q, V[2]	Q	415.5	-5.5	-2.6	2.0	-6.0	Cumple
								G, Q[3]	N,M	613.7	1.4	-3.2	2.3	0.9	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.9	38.1	38.1	G, Q, V[2]	Q	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.9	38.1	38.1	G, Q, V[2]	Q	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	
		Pie	Cumple	Cumple	5.9	38.1	38.1	G, Q, V[2]	Q	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	38.1	38.1	G, Q, V[2]	Q	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+1.5·Nieve*

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	413.2	0.6	-2.1	1.6	0.2		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	420.8	-0.1	3.3	1.6	0.2		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	420.8	-0.1	3.3	1.6	0.2		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	420.8	-0.1	3.3	1.6	0.2		Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.53.- P53

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	8.1	15.5	15.5	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	195.1	1.4	-10.1	6.1	1.5	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.9	21.5	21.5	G, Q, V, N[2]	Q	206.5	-4.4	13.5	6.1	1.5	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	
		2.72 m	Cumple	Cumple	7.9	21.5	21.5	G, Q, V, N[2]	Q	206.5	-4.4	13.5	6.1	1.5	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	
		Pie	Cumple	Cumple	7.9	21.5	21.5	G, Q, V, N[2]	Q	206.5	-4.4	13.5	6.1	1.5	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.3	21.5	21.5	G, Q, V, N[3]	Q,N,M	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	140.1	1.0	-5.2	2.6	1.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	148.6	-3.1	5.0	2.6	1.1	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	148.6	-3.1	5.0	2.6	1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	148.6	-3.1	5.0	2.6	1.1	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.54.- P54

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	21.5	21.5	G, Q, V[2]	Q	158.6	-4.2	2.7	-1.0	-3.1	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
								G, Q, V, N[3]	N,M	224.7	-1.5	4.5	-2.1	-0.8		
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.6	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	164.5	7.9	-1.3	-1.0	-3.1	Cumple	
								G, Q, V, N[4]	N,M	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4		
		2.72 m	Cumple	Cumple	5.6	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	164.5	7.9	-1.3	-1.0	-3.1	Cumple	
								G, Q, V, N[4]	N,M	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4		
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	164.5	7.9	-1.3	-1.0	-3.1	Cumple	
								G, Q, V, N[4]	N,M	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4		
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.2	23.6	23.6	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4	Cumple	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(-Xexc.+)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	158.2	-1.1	2.5	-0.9	-0.5	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	164.1	1.0	-1.0	-0.9	-0.5	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	164.1	1.0	-1.0	-0.9	-0.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	164.1	1.0	-1.0	-0.9	-0.5	Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.55.- P55

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	44.1	44.1	G, Q, V, N[2]	Q	525.9	-5.7	-0.2	0.1	-4.7	Cumple	
								G, Q[3]	N,M	560.2	-2.1	-0.5	0.5	-1.2		
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.6	46.5	46.5	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	Cumple	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.6	46.5	46.5	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	46.5	46.5	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	Cumple	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.7	58.2	58.2	G, Q, V, N[2]	Q	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	Cumple	
								G, V, N[4]	N,M	548.0	6.9	0.5	0.2	-3.2		
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.1	12.4	12.4	G, Q, V[5]	Q	918.6	-43.4	2.0	-1.5	-19.5	Cumple	
								G, Q, V, N[6]	N,M	976.6	-43.5	3.1	-0.1	-18.6		
		-0.95 m	Cumple	Cumple	7.0	12.8	12.8	G, Q, V[5]	Q	966.4	23.2	-3.1	-1.5	-19.5	Cumple	
								G, Q, V, N[7]	N,M	1025.2	13.1	27.1	5.6	-14.8		
		Pie	Cumple	Cumple	7.0	12.8	12.8	G, Q, V[5]	Q	966.4	23.2	-3.1	-1.5	-19.5	Cumple	
								G, Q, V, N[7]	N,M	1025.2	13.1	27.1	5.6	-14.8		
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.1	12.8	12.8	G, Q, V[5]	Q	966.4	23.2	-3.1	-1.5	-19.5	Cumple	
								G, Q, V, N[7]	N,M	1025.2	13.1	27.1	5.6	-14.8		

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	378.8	-1.4	-0.3	0.3	-0.8		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	384.1	1.5	0.8	0.3	-0.8		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	384.1	1.5	0.8	0.3	-0.8		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	384.1	1.5	0.8	0.3	-0.8		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	606.4	-18.8	2.1	1.1	-7.6		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	641.9	7.3	6.0	1.1	-7.6		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	641.9	7.3	6.0	1.1	-7.6		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.56.- P56

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	5.9	78.9	78.9	G, Q, V, N[2]	Q	629.4	-6.5	0.2	-0.1	-4.9	Cumple
								G, Q[3]	N,M	667.6	-3.1	0.0	0.2	-1.7	
		5.57 m	Cumple	Cumple	5.9	88.8	88.8	G, Q, V, N[2]	Q	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	652.8	7.5	0.4	0.1	-3.7	
		3.12 m	Cumple	Cumple	5.9	88.8	88.8	G, Q, V, N[2]	Q	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	652.8	7.5	0.4	0.1	-3.7	
		Pie	Cumple	Cumple	5.9	88.8	88.8	G, Q, V, N[2]	Q	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	652.8	7.5	0.4	0.1	-3.7	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	1.8	70.6	70.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	11.7	15.3	15.3	G, Q, V[5]	Q	1074.1	-66.3	3.3	4.7	-33.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1145.0	-67.9	3.0	4.1	-32.8	
		1.47 m	Cumple	Cumple	11.7	15.3	15.3	G, Q, V[5]	Q	1074.1	-66.3	3.3	4.7	-33.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1145.0	-67.9	3.0	4.1	-32.8	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	11.7	15.3	15.3	G, Q, V[5]	Q	1074.1	-66.3	3.3	4.7	-33.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	1145.0	-67.9	3.0	4.1	-32.8	
		Pie	Cumple	Cumple	11.5	15.2	15.2	G, Q, V[5]	Q	1121.9	48.6	19.4	4.7	-33.6	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1194.1	38.2	19.9	4.7	-29.7	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.9	15.2	15.2	G, Q, V[5]	Q	1121.9	48.6	19.4	4.7	-33.6	Cumple
								G, Q, V, N[7]	N,M	1194.1	38.2	19.9	4.7	-29.7	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Notas: [1] *La comprobación no procede* [2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve* [3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)* [4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+1.5·Nieve* [5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.-)* [6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·Nieve* [7] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*																

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	455.6	-2.2	0.0	0.2	-1.2		Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	460.9	1.9	0.6	0.2	-1.2		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	460.9	1.9	0.6	0.2	-1.2		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	460.9	1.9	0.6	0.2	-1.2		Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	707.1	-28.0	2.1	1.2	-12.7		Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	707.1	-28.0	2.1	1.2	-12.7		Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	707.1	-28.0	2.1	1.2	-12.7		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	742.5	15.5	6.0	1.2	-12.7		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: [1] *PP+CM*												

2.57.- P57

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	9.6	31.2	31.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	338.2	11.0	-3.7	2.3	7.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	9.5	34.6	34.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	345.3	-13.8	4.2	2.3	7.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	9.5	34.6	34.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	345.3	-13.8	4.2	2.3	7.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.5	34.6	34.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	345.3	-13.8	4.2	2.3	7.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	32.6	20.4	32.6	G, Q, V[3]	Q,N,M	670.3	170.5	1.0	2.1	80.6	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	32.6	20.4	32.6	G, Q, V[3]	Q,N,M	670.3	170.5	1.0	2.1	80.6	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	32.6	20.4	32.6	G, Q, V[3]	Q,N,M	670.3	170.5	1.0	2.1	80.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	32.0	13.7	32.0	G, Q, V[3]	Q	718.2	-105.1	8.3	2.1	80.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	726.4	-104.5	8.3	2.1	80.1	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.3	13.7	13.7	G, Q, V[3]	Q	718.2	-105.1	8.3	2.1	80.6	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	726.4	-104.5	8.3	2.1	80.1	
Notas: [1] *La comprobación no procede* [2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve* [3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)* [4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*															

Sección de hormigón - Situación de incendio

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	243.6	5.9	-2.3	1.3	3.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	248.9	-5.3	2.1	1.3	3.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	248.9	-5.3	2.1	1.3	3.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	248.9	-5.3	2.1	1.3	3.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	420.1	75.7	1.2	1.8	34.2	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	420.1	75.7	1.2	1.8	34.2	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	420.1	75.7	1.2	1.8	34.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	455.5	-41.3	7.5	1.8	34.2	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.58.- P58

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	11.0	60.0	60.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	475.0	15.1	3.3	-1.1	9.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	11.0	60.0	60.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	475.0	15.1	3.3	-1.1	9.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	11.0	60.0	60.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	475.0	15.1	3.3	-1.1	9.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	11.0	43.7	43.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	482.2	-16.4	-0.6	-1.1	9.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	3.4	32.2	32.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	482.2	-16.4	-0.6	-1.1	9.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	27.7	18.4	27.7	G, Q, V[3]	Q,N,M	806.4	153.5	2.1	0.3	72.5	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	27.7	18.4	27.7	G, Q, V[3]	Q,N,M	806.4	153.5	2.1	0.3	72.5	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	27.7	18.4	27.7	G, Q, V[3]	Q,N,M	806.4	153.5	2.1	0.3	72.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.2	14.0	27.2	G, Q, V[3]	Q	854.3	-94.5	3.3	0.3	72.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	862.0	-94.1	3.4	0.4	72.1	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.0	14.0	14.0	G, Q, V, N[5]	Q	862.2	-92.5	7.1	1.2	71.5	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	862.0	-94.1	3.4	0.4	72.1	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	344.6	9.0	2.8	-1.2	4.8	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	344.6	9.0	2.8	-1.2	4.8	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	344.6	9.0	2.8	-1.2	4.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	349.9	-7.5	-1.4	-1.2	4.8	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	520.4	61.0	1.3	1.8	26.8	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	520.4	61.0	1.3	1.8	26.8	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	520.4	61.0	1.3	1.8	26.8	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	555.8	-30.6	7.4	1.8	26.8		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.59.- P59

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	10.5	39.7	39.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	435.1	13.1	-5.8	3.3	8.1	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	10.5	41.6	41.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	10.5	41.6	41.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.5	41.6	41.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	3.2	31.0	31.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	29.6	18.9	29.6	G, Q, V[3]	Q	742.4	148.9	1.2	-1.6	75.3	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	766.3	159.4	2.0	0.4	75.3	
		1.47 m	Cumple	Cumple	29.6	18.9	29.6	G, Q, V[3]	Q	742.4	148.9	1.2	-1.6	75.3	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	766.3	159.4	2.0	0.4	75.3	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	29.6	18.9	29.6	G, Q, V[3]	Q	742.4	148.9	1.2	-1.6	75.3	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	766.3	159.4	2.0	0.4	75.3	
		Pie	Cumple	Cumple	29.0	14.4	29.0	G, Q, V[3]	Q	790.3	-108.4	-4.3	-1.6	75.3	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	799.2	-108.0	-4.3	-1.6	74.8	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.0	14.4	14.4	G, Q, V[3]	Q	790.3	-108.4	-4.3	-1.6	75.3	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	799.2	-108.0	-4.3	-1.6	74.8	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	314.5	7.7	-3.8	2.0	4.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	319.8	-6.9	3.1	2.0	4.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	319.8	-6.9	3.1	2.0	4.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	319.8	-6.9	3.1	2.0	4.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	489.6	63.7	2.4	1.3	27.1	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	489.6	63.7	2.4	1.3	27.1	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	489.6	63.7	2.4	1.3	27.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	525.0	-29.0	6.7	1.3	27.1	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		

Notas:
[1] *PP+CM*

2.60.- P60

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	17.8	46.5	46.5	G, Q, V[2]	Q	103.2	9.5	-11.5	9.1	-1.0	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	109.6	12.9	-10.9	8.8	2.0	
		Pie	Cumple	Cumple	17.7	27.4	27.4	G, Q, V[2]	Q	105.3	10.6	-2.5	9.1	-1.0	Cumple
								G, Q[4]	N,M	117.1	11.7	-3.6	7.1	-0.9	
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	25.1	42.7	42.7	G, V, N[5]	Q,N,M	162.2	-2.9	19.0	-14.7	0.0	Cumple
		4.37 m	Cumple	Cumple	25.1	42.7	42.7	G, V, N[5]	Q,N,M	162.2	-2.9	19.0	-14.7	0.0	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	25.1	42.7	42.7	G, V, N[5]	Q,N,M	162.2	-2.9	19.0	-14.7	0.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	24.8	32.5	32.5	G, V, N[5]	Q	166.9	-3.0	-14.0	-14.7	0.0	Cumple
								G, V, N[6]	N,M	167.0	-11.9	-7.4	-9.7	6.6	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	22.5	11.5	22.5	G, V[7]	Q	299.8	79.3	1.6	-3.2	46.7	Cumple
								G, Q, V, N[8]	N,M	519.9	94.6	3.7	-2.6	51.3	
		1.47 m	Cumple	Cumple	22.5	11.5	22.5	G, V[7]	Q	299.8	79.3	1.6	-3.2	46.7	Cumple
								G, Q, V, N[8]	N,M	519.9	94.6	3.7	-2.6	51.3	
		-0.95 m	Cumple	Cumple	22.5	11.5	22.5	G, V[7]	Q	299.8	79.3	1.6	-3.2	46.7	Cumple
								G, Q, V, N[8]	N,M	519.9	94.6	3.7	-2.6	51.3	
		Pie	Cumple	Cumple	22.1	12.1	22.1	G, V[7]	Q	335.3	-80.2	-9.2	-3.2	46.7	Cumple
								G, Q, V, N[9]	N,M	625.5	86.6	26.3	5.5	-35.4	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.8	12.1	12.1	G, Q, V, N[8]	Q	567.8	-81.0	-5.2	-2.6	51.3	Cumple
								G, Q, V, N[9]	N,M	625.5	86.6	26.3	5.5	-35.4	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *PP+CM+1.5·V(-Yexc.+)*
[8] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[9] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	74.3	7.0	-7.3	5.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	75.8	7.8	-2.1	5.1	-0.8	Cumple
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	114.4	-2.0	10.3	-7.0	0.1	Cumple
		4.37 m	Cumple	Cumple	G[1]	114.4	-2.0	10.3	-7.0	0.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	114.4	-2.0	10.3	-7.0	0.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	117.9	-2.3	-5.6	-7.0	0.1	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	327.5	17.7	3.5	0.7	5.2	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	327.5	17.7	3.5	0.7	5.2	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	327.5	17.7	3.5	0.7	5.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	363.0	-0.2	5.8	0.7	5.2	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.61.- P61

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	32.6	51.3	51.3	G, V, N[2]	Q,N,M	195.9	3.5	23.1	-20.2	-2.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	32.5	21.8	32.5	G, V, N[2]	Q	198.0	6.0	2.9	-20.2	-2.5	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	207.5	6.9	3.3	-17.5	-1.3	
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	38.1	38.1	G, Q, V, N[4]	Q	248.3	-2.9	-17.3	13.8	-1.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	247.4	-8.2	-14.1	9.9	-7.6	
		4.37 m	Cumple	Cumple	20.1	38.1	38.1	G, Q, V, N[4]	Q	248.3	-2.9	-17.3	13.8	-1.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	247.4	-8.2	-14.1	9.9	-7.6	
		3.12 m	Cumple	Cumple	20.1	38.1	38.1	G, Q, V, N[4]	Q	248.3	-2.9	-17.3	13.8	-1.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	247.4	-8.2	-14.1	9.9	-7.6	
		Pie	Cumple	Cumple	19.9	32.2	32.2	G, Q, V, N[4]	Q	253.0	-0.7	13.7	13.8	-1.0	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	246.4	-8.9	9.3	10.2	4.7	
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	5.0	22.0	22.0	G, Q, V, N[4]	Q	253.0	-0.7	13.7	13.8	-1.0	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	246.4	-8.9	9.3	10.2	4.7	
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.0	7.8	7.8	G, Q, V[7]	Q	527.4	-44.0	-4.8	3.1	-16.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	535.2	-44.0	-4.7	3.0	-16.0	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	6.8	9.3	9.3	G, Q, V[8]	Q	475.1	49.6	12.0	2.6	-15.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	619.7	52.5	13.6	3.0	-16.0	
		Pie	Cumple	Cumple	6.8	9.3	9.3	G, Q, V[8]	Q	475.1	49.6	12.0	2.6	-15.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	619.7	52.5	13.6	3.0	-16.0	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.9	9.3	9.3	G, Q, V[7]	Q	611.9	52.6	13.7	3.1	-16.0	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	619.7	52.5	13.6	3.0	-16.0	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(-Yexc.-)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*
[8] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos							Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	142.8	2.6	14.8	-12.9	-1.6		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	144.4	4.3	2.0	-12.9	-1.6		Cumple
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	175.6	-2.0	-9.7	6.8	-0.6		Cumple
		4.37 m	Cumple	Cumple	G[1]	175.6	-2.0	-9.7	6.8	-0.6		Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	175.6	-2.0	-9.7	6.8	-0.6		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	179.1	-0.7	5.6	6.8	-0.6		Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	327.8	-5.6	-3.6	1.4	-2.2		Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	390.4	7.5	4.8	1.4	-2.2		Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	390.4	7.5	4.8	1.4	-2.2		Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.62.- P62

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	8.0	26.4	26.4	G, Q, V, N[2]	Q	284.7	7.7	-1.8	1.2	5.6	Cumple
								G, Q[3]	N,M	302.8	5.9	-1.9	1.1	3.8	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.9	28.6	28.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	7.9	28.6	28.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.9	28.6	28.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	2.1	21.4	21.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	11.0	11.7	11.7	G, Q, V[4]	Q	544.7	91.5	3.5	-1.1	25.7	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	565.0	94.8	3.9	-0.7	24.8	
		1.47 m	Cumple	Cumple	11.0	11.7	11.7	G, Q, V[4]	Q	544.7	91.5	3.5	-1.1	25.7	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	565.0	94.8	3.9	-0.7	24.8	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	11.0	11.7	11.7	G, Q, V[4]	Q	544.7	91.5	3.5	-1.1	25.7	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	565.0	94.8	3.9	-0.7	24.8	
		Pie	Cumple	Cumple	10.6	9.9	10.6	G, Q, V[4]	Q	629.2	-63.8	-3.2	-1.1	25.7	Cumple
								G, Q, V, N[2]	N,M	637.0	-63.3	-3.3	-1.1	25.5	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.4	9.9	9.9	G, Q, V[4]	Q	629.2	-63.8	-3.2	-1.1	25.7	Cumple
								G, Q, V, N[2]	N,M	637.0	-63.3	-3.3	-1.1	25.5	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	205.3	3.9	-1.3	0.8	2.5	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	210.6	-4.8	1.4	0.8	2.5	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	210.6	-4.8	1.4	0.8	2.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	210.6	-4.8	1.4	0.8	2.5	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	354.9	35.7	2.3	-0.1	8.3	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	354.9	35.7	2.3	-0.1	8.3	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	354.9	35.7	2.3	-0.1	8.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	417.5	-14.5	1.6	-0.1	8.3	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.63.- P63

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	8.4	23.8	23.8	G, Q, V, N[2]	Q	265.0	7.6	-0.2	0.4	5.8	Cumple
								G, V, N[3]	N,M	272.0	5.4	-1.0	1.1	3.7	
		5.57 m	Cumple	Cumple	8.2	28.2	28.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	8.2	28.2	28.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.2	28.2	28.2	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	2.1	21.0	21.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	13.8	14.3	14.3	G, Q, V[4]	Q	562.1	116.4	1.0	-0.5	32.5	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	585.7	120.5	1.2	0.0	31.5	
		1.47 m	Cumple	Cumple	13.8	14.3	14.3	G, Q, V[4]	Q	562.1	116.4	1.0	-0.5	32.5	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	585.7	120.5	1.2	0.0	31.5	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	13.8	14.3	14.3	G, Q, V[4]	Q	562.1	116.4	1.0	-0.5	32.5	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	585.7	120.5	1.2	0.0	31.5	
		Pie	Cumple	Cumple	13.3	11.1	13.3	G, Q, V[4]	Q	646.6	-79.7	-1.8	-0.5	32.5	Cumple
								G, Q, V, N[2]	N,M	653.8	-79.3	-1.8	-0.5	32.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.7	11.1	11.1	G, Q, V[5]	Q	670.2	-69.6	1.0	0.0	31.5	Cumple
								G, Q, V, N[2]	N,M	653.8	-79.3	-1.8	-0.5	32.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+0.9·V(+Xexc.+)+1.5·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	191.0	3.8	-0.1	0.2	2.6	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	196.2	-5.3	0.7	0.2	2.6	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	196.2	-5.3	0.7	0.2	2.6	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	196.2	-5.3	0.7	0.2	2.6	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	359.9	48.0	0.8	0.3	11.3	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	359.9	48.0	0.8	0.3	11.3	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	359.9	48.0	0.8	0.3	11.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	422.4	-20.2	2.5	0.3	11.3	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.64.- P64

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	8.5	22.3	22.3	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	253.0	7.6	-1.5	1.1	5.8	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	8.4	27.6	27.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	8.4	27.6	27.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.4	27.6	27.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	2.1	20.7	20.7	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	12.0	11.6	12.0	G, Q, V[3]	Q	510.4	95.8	-0.5	-0.1	27.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	529.2	95.7	-0.5	0.4	25.1	
		1.47 m	Cumple	Cumple	12.0	11.6	12.0	G, Q, V[3]	Q	510.4	95.8	-0.5	-0.1	27.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	529.2	95.7	-0.5	0.4	25.1	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	12.0	11.6	12.0	G, Q, V[3]	Q	510.4	95.8	-0.5	-0.1	27.5	Cumple
								G, Q, V[4]	N,M	529.2	95.7	-0.5	0.4	25.1	
		Pie	Cumple	Cumple	11.5	10.0	11.5	G, Q, V[3]	Q	594.8	-70.2	-1.0	-0.1	27.5	Cumple
								G, Q, V, N[2]	N,M	601.8	-69.9	-1.0	-0.1	27.3	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.5	10.0	10.0	G, Q, V[3]	Q	594.8	-70.2	-1.0	-0.1	27.5	Cumple
								G, Q, V, N[2]	N,M	601.8	-69.9	-1.0	-0.1	27.3	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	182.3	3.8	-1.1	0.7	2.6	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	187.6	-5.2	1.3	0.7	2.6	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	187.6	-5.2	1.3	0.7	2.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	187.6	-5.2	1.3	0.7	2.6	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	328.5	35.0	0.1	0.4	7.8	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	328.5	35.0	0.1	0.4	7.8	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio												
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	328.5	35.0	0.1	0.4	7.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	391.1	-11.8	2.9	0.4	7.8	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.65.- P65

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	8.2	14.8	14.8	G, V, N[2]	Q,N,M	86.1	5.6	-3.2	1.6	3.7	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	8.0	20.6	20.6	G, V, N[2]	Q	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	
		2.72 m	Cumple	Cumple	8.0	20.6	20.6	G, V, N[2]	Q	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	
		Pie	Cumple	Cumple	8.0	20.6	20.6	G, V, N[2]	Q	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.3	20.6	20.6	G, V, N[2]	Q	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	61.4	2.5	-2.3	1.2	1.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	67.3	-2.8	2.4	1.2	1.4	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	67.3	-2.8	2.4	1.2	1.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	67.3	-2.8	2.4	1.2	1.4	Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.66.- P66

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	16.2	16.2	G, V, N[2]	Q,N,M	114.6	6.2	3.0	-1.1	3.8	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.3	17.9	17.9	G, V, N[2]	Q,N,M	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		2.72 m	Cumple	Cumple	7.3	17.9	17.9	G, V, N[2]	Q,N,M	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.3	17.9	17.9	G, V, N[2]	Q,N,M	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.3	17.9	17.9	G, V, N[2]	Q,N,M	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	Cumple

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	82.5	2.5	2.4	-1.0	1.0	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	88.4	-1.3	-1.3	-1.0	1.0	Cumple
		2.72 m	Cumple	Cumple	G[1]	88.4	-1.3	-1.3	-1.0	1.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	88.4	-1.3	-1.3	-1.0	1.0	Cumple
Cimentación	25x25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.67.- P67

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	7.7	32.1	32.1	G, Q, V[2]	Q	261.3	7.6	1.1	-0.1	5.3	Cumple
								G, Q[3]	N,M	377.1	6.3	2.4	-1.0	3.2	
		5.57 m	Cumple	Cumple	7.6	32.9	32.9	G, Q, V[2]	Q	266.5	-10.8	0.8	-0.1	5.3	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	
		3.12 m	Cumple	Cumple	7.6	32.9	32.9	G, Q, V[2]	Q	266.5	-10.8	0.8	-0.1	5.3	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	
		Pie	Cumple	Cumple	7.6	32.9	32.9	G, Q, V[2]	Q	266.5	-10.8	0.8	-0.1	5.3	Cumple
								G, Q, V, N[4]	N,M	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	2.3	24.3	24.3	G, Q, V, N[4]	Q,N,M	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	21.0	12.8	21.0	G, Q, V[5]	Q,N,M	632.7	102.2	4.6	7.1	50.6	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	21.0	12.8	21.0	G, Q, V[5]	Q,N,M	632.7	102.2	4.6	7.1	50.6	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	21.0	12.8	21.0	G, Q, V[5]	Q,N,M	632.7	102.2	4.6	7.1	50.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	20.6	11.5	20.6	G, Q, V[5]	Q	680.6	-70.9	28.9	7.1	50.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	688.8	-70.4	28.9	7.1	50.2	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.8	11.5	11.5	G, Q, V[5]	Q	680.6	-70.9	28.9	7.1	50.6	Cumple
								G, Q, V, N[6]	N,M	688.8	-70.4	28.9	7.1	50.2	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	259.5	4.3	1.7	-0.7	2.2	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	264.8	-3.2	-0.8	-0.7	2.2	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	264.8	-3.2	-0.8	-0.7	2.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	264.8	-3.2	-0.8	-0.7	2.2	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	405.5	39.0	1.1	2.2	19.1	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	405.5	39.0	1.1	2.2	19.1	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	405.5	39.0	1.1	2.2	19.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	441.0	-26.2	8.7	2.2	19.1	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.68.- P68

Sección de hormigón - Temperatura ambiente														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	22.4	11.5	22.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	186.1	75.3	-5.7	6.0	43.4	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	22.4	11.5	22.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	186.1	75.3	-5.7	6.0	43.4	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	22.4	11.5	22.4	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	186.1	75.3	-5.7	6.0	43.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21.9	11.2	21.9	G, Q, V, N[2]	Q	234.0	-73.1	14.7	6.0	43.4	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	212.7	-57.3	47.1	13.7	35.7	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.4	11.2	11.2	G, Q, V, N[2]	Q	234.0	-73.1	14.7	6.0	43.4	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	212.7	-57.3	47.1	13.7	35.7	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	89.2	34.8	-1.9	3.7	19.1	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	89.2	34.8	-1.9	3.7	19.1	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	89.2	34.8	-1.9	3.7	19.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	124.7	-30.3	10.9	3.7	19.1	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.69.- P69

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	28.7	30.3	30.3	G, V, N[2]	Q,N,M	55.1	10.5	7.6	-4.9	12.0		Cumple
		4.37 m	Cumple	Cumple	28.3	39.0	39.0	G, V, N[2]	Q	59.7	-16.4	-3.5	-4.9	12.0		Cumple
								G, V, N[3]	N,M	59.2	-16.8	-1.9	-3.9	12.2		
		3.12 m	Cumple	Cumple	28.3	39.0	39.0	G, V, N[2]	Q	59.7	-16.4	-3.5	-4.9	12.0		Cumple
								G, V, N[3]	N,M	59.2	-16.8	-1.9	-3.9	12.2		
		Pie	Cumple	Cumple	28.3	39.0	39.0	G, V, N[2]	Q	59.7	-16.4	-3.5	-4.9	12.0		Cumple
								G, V, N[3]	N,M	59.2	-16.8	-1.9	-3.9	12.2		
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	24.7	14.5	24.7	G, Q, V, N[4]	Q	70.9	-53.9	6.4	8.6	-44.4		Cumple
								G, V[5]	N,M	29.2	-50.8	4.1	7.5	-40.3		
		1.47 m	Cumple	Cumple	24.0	25.5	25.5	G, Q, V, N[4]	Q	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4		Cumple
								G, Q, V[6]	N,M	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7		
		-0.95 m	Cumple	Cumple	24.0	25.5	25.5	G, Q, V, N[4]	Q	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4		Cumple
								G, Q, V[6]	N,M	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7		
		Pie	Cumple	Cumple	24.0	25.5	25.5	G, Q, V, N[4]	Q	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4		Cumple
								G, Q, V[6]	N,M	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7		
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.5	25.5	25.5	G, Q, V, N[4]	Q	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4		Cumple
								G, Q, V[6]	N,M	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7		

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·Nieve*
[5] *PP+CM+1.5·V(+Yexc.+)*
[6] *PP+CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	36.9	5.1	5.3	-3.6	5.1	Cumple
		4.37 m	Cumple	Cumple	G[1]	40.4	-6.3	-2.9	-3.6	5.1	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	40.4	-6.3	-2.9	-3.6	5.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	40.4	-6.3	-2.9	-3.6	5.1	Cumple
Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	73.9	-7.1	1.2	2.2	-6.2	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	109.4	14.2	8.6	2.2	-6.2	Cumple
		-0.95 m	Cumple	Cumple	G[1]	109.4	14.2	8.6	2.2	-6.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	109.4	14.2	8.6	2.2	-6.2	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.70.- P70

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	61.4	52.7	61.4	G, Q, V, N[2]	Q	-15.1	8.7	-1.5	15.3	16.8		Cumple

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
								G, V, N[3]	N,M	-13.7	8.9	-0.4	13.8	16.9	
		Pie	Cumple	Cumple	61.0	86.5	86.5	G, Q, V, N[2]	Q	-13.1	-8.1	13.8	15.3	16.8	Cumple
								G, Q[4]	N,M	-14.0	-10.1	14.0	14.5	17.4	
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	5.07 m	N.P.[1]	N.P.[1]	7.5	86.5	86.5	G, Q, V, N[2]	Q	-13.1	-8.1	13.8	15.3	16.8	Cumple
								G, Q[4]	N,M	-14.0	-10.1	14.0	14.5	17.4	
		Cabeza	Cumple	Cumple	35.0	64.0	64.0	G, Q, V, N[2]	Q	47.1	12.0	-12.5	9.8	12.1	Cumple
								G, Q, V, N[5]	N,M	42.9	6.9	-15.2	12.7	6.2	
		3.12 m	Cumple	Cumple	34.6	64.6	64.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	51.7	-15.3	9.6	9.8	12.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	34.6	64.6	64.6	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	51.7	-15.3	9.6	9.8	12.1	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	N.P.[1]	N.P.[1]	5.7	26.0	26.0	G, Q, V, N[2]	Q,N,M	51.7	-15.3	9.6	9.8	12.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	5.8	4.4	5.8	G, Q, V, N[6]	Q,N,M	170.9	36.5	3.8	-1.3	11.2	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	5.8	4.4	5.8	G, Q, V, N[6]	Q,N,M	170.9	36.5	3.8	-1.3	11.2	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	5.8	4.4	5.8	G, Q, V, N[6]	Q,N,M	170.9	36.5	3.8	-1.3	11.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	4.5	5.6	G, Q, V, N[6]	Q	255.4	-31.1	-4.2	-1.3	11.2	Cumple
								G, Q, V[7]	N,M	203.0	33.2	11.7	1.2	-7.0	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.6	4.5	4.5	G, Q, V, N[6]	Q	255.4	-31.1	-4.2	-1.3	11.2	Cumple
								G, Q, V[7]	N,M	203.0	33.2	11.7	1.2	-7.0	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·Nieve*
[6] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[7] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(+Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	-10.4	4.8	-0.4	9.7	11.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	-8.9	-6.7	9.3	9.7	11.5	Cumple
Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	31.6	4.9	-8.0	5.8	4.3	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	35.1	-4.9	5.2	5.8	4.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	35.1	-4.9	5.2	5.8	4.3	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	90.2	7.0	3.3	-0.3	1.1	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	90.2	7.0	3.3	-0.3	1.1	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	90.2	7.0	3.3	-0.3	1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	152.8	0.4	1.5	-0.3	1.1	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

2.71.- P71

Sección de hormigón - Temperatura ambiente					
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones	Esfuerzos pésimos	Estado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
PROYECTOS Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

	(cm)		Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	13.5	16.3	16.3	G, Q, V, N[2]	Q	107.5	8.9	-0.7	0.6	6.9	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	108.5	8.7	-1.3	1.1	6.7	
		5.57 m	Cumple	Cumple	13.3	27.1	27.1	G, Q, V, N[2]	Q	114.7	-14.9	1.5	0.6	6.9	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	115.6	-14.6	2.6	1.1	6.7	
		3.12 m	Cumple	Cumple	13.3	27.1	27.1	G, Q, V, N[2]	Q	114.7	-14.9	1.5	0.6	6.9	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	115.6	-14.6	2.6	1.1	6.7	
		Pie	Cumple	Cumple	13.3	27.1	27.1	G, Q, V, N[2]	Q	114.7	-14.9	1.5	0.6	6.9	Cumple
								G, Q, V, N[3]	N,M	115.6	-14.6	2.6	1.1	6.7	
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	26.2	43.5	43.5	G, Q, V[4]	Q,N,M	311.4	210.7	0.2	0.2	54.7	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	26.2	43.5	43.5	G, Q, V[4]	Q,N,M	311.4	210.7	0.2	0.2	54.7	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	26.2	43.5	43.5	G, Q, V[4]	Q,N,M	311.4	210.7	0.2	0.2	54.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.1	15.5	25.1	G, Q, V[4]	Q	395.9	-119.9	1.5	0.2	54.7	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	380.9	-119.8	-2.1	-0.3	52.1	
Cimentación	65x65	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	3.0	15.5	15.5	G, Q, V[4]	Q	395.9	-119.9	1.5	0.2	54.7	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	380.9	-119.8	-2.1	-0.3	52.1	

Notas:
[1] *La comprobación no procede*
[2] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·Nieve*
[3] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·Nieve*
[4] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+)*
[5] *1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.+)*

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	76.6	4.8	-0.4	0.4	3.4	Cumple
		5.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	81.9	-6.9	0.8	0.4	3.4	Cumple
		3.12 m	Cumple	Cumple	G[1]	81.9	-6.9	0.8	0.4	3.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	81.9	-6.9	0.8	0.4	3.4	Cumple
Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	Cumple	Cumple	G[1]	189.2	105.5	0.4	0.5	26.5	Cumple
		1.47 m	Cumple	Cumple	G[1]	189.2	105.5	0.4	0.5	26.5	Cumple
		-3.57 m	Cumple	Cumple	G[1]	189.2	105.5	0.4	0.5	26.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G[1]	251.8	-54.3	3.1	0.5	26.5	Cumple
Cimentación	65x65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
[1] *PP+CM*

3.- VIGAS

3.1.- Planta baja

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_Xs_t	TV_Ys_t	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P67 - P55	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 83.1	'3.844 m' η = 31.2	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	**CUMPLE η = 83.1**
P55 - P43	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 67.6	'P55' η = 29.7	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	**CUMPLE η = 67.6**
P43 - P36	Cumple	Cumple	'2.549 m' η = 62.5	'0.333 m' η = 21.0	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	**CUMPLE η = 62.5**

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_{xs_t}	TV_{ys_t}	T,Geom.	T,Disp.,sl	T,Disp.,st	
P36 - P29	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 58.0	'0.452 m' η = 20.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 58.0**
P29 - P17	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 62.6	'2.987 m' η = 30.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 62.6**
P17 - P05	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 96.0	'P17' η = 32.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 96.0**
P05 - P02	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 62.7	'P05' η = 30.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 62.7**
P68 - P56	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 95.5	'3.844 m' η = 36.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 95.5**
P56 - P44	Cumple	Cumple	'2.858 m' η = 85.0	'3.197 m' η = 54.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 85.0**
P44 - P30	Cumple	Cumple	'5.306 m' η = 89.0	'2.418 m' η = 63.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 89.0**
P30 - P18	Cumple	Cumple	'3.309 m' η = 97.3	'0.173 m' η = 58.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 97.3**
P18 - P06	Cumple	Cumple	'2.727 m' η = 76.4	'0.379 m' η = 26.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 76.4**
P06 - P03	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 46.2	'P06' η = 23.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 46.2**
P57 - P45	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 95.4	'5.386 m' η = 58.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 95.4**
P45 - P31	Cumple	Cumple	'5.306 m' η = 92.7	'P45' η = 58.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 92.7**
P31 - P19	Cumple	Cumple	'3.442 m' η = 81.5	'P31' η = 45.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 81.5**
P19 - P07	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 73.8	'P19' η = 38.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 73.8**
P58 - P46	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 96.3	'5.386 m' η = 58.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 96.3**
P46 - P32	Cumple	Cumple	'5.306 m' η = 93.4	'P46' η = 57.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 93.4**
P32 - P20	Cumple	Cumple	'3.442 m' η = 80.7	'P32' η = 47.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 80.7**
P20 - P08	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 73.4	'P20' η = 36.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 73.4**
P59 - P47	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 96.7	'5.386 m' η = 59.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 96.7**
P47 - P33	Cumple	Cumple	'5.306 m' η = 94.1	'P47' η = 58.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 94.1**
P33 - P21	Cumple	Cumple	'3.442 m' η = 77.3	'P33' η = 46.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 77.3**
P21 - P09	Cumple	Cumple	'3.314 m' η = 69.7	'3.314 m' η = 36.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 69.7**
P69 - P60	Cumple	Cumple	'2.205 m' η = 70.0	'2.517 m' η = 30.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 70.0**
P60 - P48	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 80.9	'4.625 m' η = 54.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 80.9**
P48 - P34	Cumple	Cumple	'5.306 m' η = 87.2	'5.555 m' η = 58.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 87.2**
P34 - P22	Cumple	Cumple	'3.442 m' η = 76.0	'P34' η = 47.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 76.0**

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_Xs_t	TV_Ys_t	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P22 - P10	Cumple	Cumple	'0.603 m' η = 69.9	'3.314 m' η = 29.3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 69.9
P70 - P61	Cumple	Cumple	'2.204 m' η = 51.7	'2.336 m' η = 17.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 51.7
P61 - P49	Cumple	Cumple	'3.353 m' η = 74.8	'3.449 m' η = 18.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 74.8
P71 - B3	Cumple	Cumple	'6.811 m' η = 96.1	'3.462 m' η = 58.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 96.1
P62 - P50	Cumple	Cumple	'4.210 m' η = 83.4	'1.531 m' η = 36.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 83.4
P63 - P51	Cumple	Cumple	'4.210 m' η = 91.7	'1.531 m' η = 43.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 91.7
P64 - P52	Cumple	Cumple	'4.210 m' η = 83.6	'1.531 m' η = 36.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 83.6

Notación:
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_Xs_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_Ys_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
$T,Disp._{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)											Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.Alma}$	$W_{k,C,Sup.Ala\ Der.}$	$W_{k,C,Lat.Ala\ Der}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Ala\ Izq}$	$W_{k,C,Sup.Ala\ Izq.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P67 - P55	x: 2.156 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P55 - P43	x: 0 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P43 - P36	x: 1.705 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P36 - P29	x: 0 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P29 - P17	x: 1.419 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P17 - P05	x: 2.324 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P05 - P02	x: 0 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P68 - P56	x: 2.156 m Cumple	x: 4.235 m Cumple	N.P.(1)	x: 4.235 m Cumple	x: 4.235 m Cumple	N.P.(1)	x: 4.235 m Cumple	x: 4.235 m Cumple	N.P.(1)	x: 4.235 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P56 - P44	x: 3.461 m Cumple	x: 3.461 m Cumple	N.P.(1)	x: 3.461 m Cumple	x: 3.461 m Cumple	N.P.(1)	x: 3.461 m Cumple	x: 3.461 m Cumple	N.P.(1)	x: 3.393 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P44 - P30	x: 2.81 m Cumple	x: 5.909 m Cumple	N.P.(2)	x: 5.909 m Cumple	x: 2.81 m Cumple	x: 2.81 m Cumple	x: 2.81 m Cumple	x: 5.909 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.026 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P30 - P18	x: 2.133 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0.173 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)											Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.Alma}$	$W_{k,C,Sup.Ala\ Der.}$	$W_{k,C,Lat.Ala\ Der}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Ala\ Izq}$	$W_{k,C,Sup.Ala\ Izq.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P18 - P06	x: 1.751 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P06 - P03	x: 1.613 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P57 - P45	x: 2.87 m Cumple	x: 5.651 m Cumple	N.P.(2)	x: 5.651 m Cumple	x: 2.87 m Cumple	x: 2.87 m Cumple	x: 2.87 m Cumple	x: 5.651 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.296 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P45 - P31	x: 3.202 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.418 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P31 - P19	x: 2.133 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 4.045 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P19 - P07	x: 2.143 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P58 - P46	x: 2.679 m Cumple	x: 5.651 m Cumple	N.P.(2)	x: 5.651 m Cumple	x: 2.679 m Cumple	x: 2.679 m Cumple	x: 2.679 m Cumple	x: 5.651 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.296 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P46 - P32	x: 3.202 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.222 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P32 - P20	x: 2.133 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P20 - P08	x: 2.143 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P59 - P47	x: 2.679 m Cumple	x: 5.651 m Cumple	N.P.(2)	x: 5.651 m Cumple	x: 2.679 m Cumple	x: 2.679 m Cumple	x: 2.679 m Cumple	x: 5.651 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.296 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P47 - P33	x: 3.202 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 3.202 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.222 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P33 - P21	x: 2.133 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P21 - P09	x: 1.947 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P69 - P60	x: 2.808 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P60 - P48	x: 2.11 m Cumple	x: 4.89 m Cumple	N.P.(1)	x: 4.89 m Cumple	x: 4.89 m Cumple	N.P.(1)	x: 4.89 m Cumple	x: 4.89 m Cumple	N.P.(1)	x: 4.625 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P48 - P34	x: 2.81 m Cumple	x: 5.909 m Cumple	N.P.(2)	x: 5.909 m Cumple	x: 2.81 m Cumple	x: 2.81 m Cumple	x: 2.81 m Cumple	x: 5.909 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.222 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P34 - P22	x: 2.133 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P22 - P10	x: 1.947 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P70 - P61	x: 1.185 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P61 - P49	x: 3.449 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P71 - B3	x: 4.036 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 4.036 m Cumple	x: 4.036 m Cumple	x: 4.036 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 2.517 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P62 - P50	x: 2.105 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P63 - P51	x: 2.105 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P64 - P52	x: 2.105 m Cumple	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)											Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.Alma}$	$W_{k,C,Sup.Ala\ Der.}$	$W_{k,C,Lat.Ala\ Der}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Ala\ Izq}$	$W_{k,C,Sup.Ala\ Izq.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:

σ_c: Fisuración por compresión
$W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Der.Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha del alma
$W_{k,C,Sup.Ala\ Der.}$: Fisuración por tracción: Cara superior del ala derecha
$W_{k,C,Lat.Ala\ Der}$: Fisuración por tracción: Cara lateral del ala derecha
$W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Ala\ Izq}$: Fisuración por tracción: Cara lateral del ala izquierda
$W_{k,C,Sup.Ala\ Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara superior del ala izquierda
$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda del alma
σ_{sr}: Área mínima de armadura
V_{fis}: Fisuración por cortante
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	**Sobrecarga (Característica)** $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim}$= L/350	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= Mín.(L/300, L/500+10.00)	**Activa (Característica)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
P67 - P55	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.10 mm	$f_{T,max}$: 0.76 mm $f_{T,lim}$: 14.12 mm	$f_{A,max}$: 0.62 mm $f_{A,lim}$: 10.59 mm	**CUMPLE**
P55 - P43	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.51 mm	$f_{T,max}$: 0.10 mm $f_{T,lim}$: 9.20 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 6.83 mm	**CUMPLE**
P43 - P36	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.00 mm	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 10.51 mm	$f_{A,max}$: 0.15 mm $f_{A,lim}$: 7.88 mm	**CUMPLE**
P36 - P29	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.14 mm	$f_{T,max}$: 0.07 mm $f_{T,lim}$: 8.33 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 6.25 mm	**CUMPLE**
P29 - P17	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.00 mm	$f_{T,max}$: 0.15 mm $f_{T,lim}$: 10.50 mm	$f_{A,max}$: 0.11 mm $f_{A,lim}$: 7.87 mm	**CUMPLE**
P17 - P05	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.29 mm	$f_{T,max}$: 0.76 mm $f_{T,lim}$: 14.34 mm	$f_{A,max}$: 0.62 mm $f_{A,lim}$: 10.75 mm	**CUMPLE**
P05 - P02	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.98 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 9.30 mm	$f_{A,max}$: 0.10 mm $f_{A,lim}$: 6.86 mm	**CUMPLE**
P68 - P56	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.10 mm	$f_{T,max}$: 0.87 mm $f_{T,lim}$: 14.12 mm	$f_{A,max}$: 0.70 mm $f_{A,lim}$: 10.59 mm	**CUMPLE**
P56 - P44	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 2.73 mm	$f_{T,max}$: 0.04 mm $f_{T,lim}$: 2.76 mm	$f_{A,max}$: 0.04 mm $f_{A,lim}$: 2.33 mm	**CUMPLE**
P44 - P30	$f_{i,Q}$: 1.67 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.88 mm	$f_{T,max}$: 4.70 mm $f_{T,lim}$: 19.70 mm	$f_{A,max}$: 4.40 mm $f_{A,lim}$: 14.77 mm	**CUMPLE**
P30 - P18	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.71 mm	$f_{T,max}$: 0.50 mm $f_{T,lim}$: 12.43 mm	$f_{A,max}$: 0.44 mm $f_{A,lim}$: 9.22 mm	**CUMPLE**
P18 - P06	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.51 mm	$f_{T,max}$: 0.28 mm $f_{T,lim}$: 11.10 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 8.33 mm	**CUMPLE**
P06 - P03	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.39 mm	$f_{T,max}$: 0.14 mm $f_{T,lim}$: 9.79 mm	$f_{A,max}$: 0.11 mm $f_{A,lim}$: 7.34 mm	**CUMPLE**
P57 - P45	$f_{i,Q}$: 0.45 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.14 mm	$f_{T,max}$: 2.36 mm $f_{T,lim}$: 18.84 mm	$f_{A,max}$: 1.97 mm $f_{A,lim}$: 14.13 mm	**CUMPLE**
P45 - P31	$f_{i,Q}$: 0.82 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.88 mm	$f_{T,max}$: 3.11 mm $f_{T,lim}$: 19.70 mm	$f_{A,max}$: 2.73 mm $f_{A,lim}$: 14.77 mm	**CUMPLE**
P31 - P19	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.12 mm	$f_{T,max}$: 0.43 mm $f_{T,lim}$: 12.88 mm	$f_{A,max}$: 0.41 mm $f_{A,lim}$: 9.87 mm	**CUMPLE**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobaciones de flecha				
Vigas	**Sobrecarga (Característica)** $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim}$= L/350	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= Mín.(L/300, L/500+10.00)	**Activa (Característica)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
P19 - P07	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.19 mm	$f_{T,max}$: 0.57 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 9.79 mm	**CUMPLE**
P58 - P46	$f_{i,Q}$: 0.45 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.14 mm	$f_{T,max}$: 2.31 mm $f_{T,lim}$: 18.84 mm	$f_{A,max}$: 1.91 mm $f_{A,lim}$: 14.13 mm	**CUMPLE**
P46 - P32	$f_{i,Q}$: 0.79 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.88 mm	$f_{T,max}$: 3.05 mm $f_{T,lim}$: 19.70 mm	$f_{A,max}$: 2.70 mm $f_{A,lim}$: 14.77 mm	**CUMPLE**
P32 - P20	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.14 mm	$f_{T,max}$: 0.44 mm $f_{T,lim}$: 12.74 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 9.34 mm	**CUMPLE**
P20 - P08	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.19 mm	$f_{T,max}$: 0.59 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 9.79 mm	**CUMPLE**
P59 - P47	$f_{i,Q}$: 0.45 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.14 mm	$f_{T,max}$: 2.35 mm $f_{T,lim}$: 18.84 mm	$f_{A,max}$: 1.95 mm $f_{A,lim}$: 14.13 mm	**CUMPLE**
P47 - P33	$f_{i,Q}$: 0.80 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.88 mm	$f_{T,max}$: 3.05 mm $f_{T,lim}$: 19.70 mm	$f_{A,max}$: 2.71 mm $f_{A,lim}$: 14.77 mm	**CUMPLE**
P33 - P21	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.91 mm	$f_{T,max}$: 0.42 mm $f_{T,lim}$: 12.78 mm	$f_{A,max}$: 0.37 mm $f_{A,lim}$: 9.28 mm	**CUMPLE**
P21 - P09	$f_{i,Q}$: 0.15 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.19 mm	$f_{T,max}$: 0.53 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.45 mm $f_{A,lim}$: 9.79 mm	**CUMPLE**
P69 - P60	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.68 mm	$f_{T,max}$: 0.05 mm $f_{T,lim}$: 6.31 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 4.45 mm	**CUMPLE**
P60 - P48	$f_{i,Q}$: 0.22 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.33 mm	$f_{T,max}$: 0.89 mm $f_{T,lim}$: 15.36 mm	$f_{A,max}$: 0.75 mm $f_{A,lim}$: 11.12 mm	**CUMPLE**
P48 - P34	$f_{i,Q}$: 0.93 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.88 mm	$f_{T,max}$: 3.37 mm $f_{T,lim}$: 19.70 mm	$f_{A,max}$: 3.20 mm $f_{A,lim}$: 14.77 mm	**CUMPLE**
P34 - P22	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.47 mm	$f_{T,max}$: 0.26 mm $f_{T,lim}$: 12.58 mm	$f_{A,max}$: 0.04 mm $f_{A,lim}$: 1.40 mm	**CUMPLE**
P22 - P10	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.19 mm	$f_{T,max}$: 0.43 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.36 mm $f_{A,lim}$: 9.79 mm	**CUMPLE**
P70 - P61	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.02 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 9.36 mm	$f_{A,max}$: 0.10 mm $f_{A,lim}$: 7.02 mm	**CUMPLE**
P61 - P49	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.86 mm	$f_{T,max}$: 0.17 mm $f_{T,lim}$: 11.50 mm	$f_{A,max}$: 0.14 mm $f_{A,lim}$: 8.62 mm	**CUMPLE**
P71 - B3	$f_{i,Q}$: 2.50 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.73 mm	$f_{T,max}$: 7.36 mm $f_{T,lim}$: 23.02 mm	$f_{A,max}$: 6.65 mm $f_{A,lim}$: 17.27 mm	**CUMPLE**
P62 - P50	$f_{i,Q}$: 0.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.03 mm	$f_{T,max}$: 0.99 mm $f_{T,lim}$: 14.03 mm	$f_{A,max}$: 0.82 mm $f_{A,lim}$: 10.52 mm	**CUMPLE**
P63 - P51	$f_{i,Q}$: 0.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.03 mm	$f_{T,max}$: 1.23 mm $f_{T,lim}$: 14.03 mm	$f_{A,max}$: 1.01 mm $f_{A,lim}$: 10.52 mm	**CUMPLE**
P64 - P52	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.03 mm	$f_{T,max}$: 1.01 mm $f_{T,lim}$: 14.03 mm	$f_{A,max}$: 0.85 mm $f_{A,lim}$: 10.52 mm	**CUMPLE**

3.2.- Cubierta

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	$TV_x s_t$	$TV_y s_t$	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P11 - P12	Cumple	'0.084 m' Cumple	'0.918 m' η = 30.9	'0.918 m' η = 68.8	'1.168 m' η = 9.3	'1.168 m' η = 17.8	'1.168 m' η = 7.6	'1.168 m' Cumple	N.P.[1]	'1.168 m' η = 12.9	N.P.[2]	'0.918 m' Cumple	'0.503 m' Cumple	'0.503 m' Cumple	'0.503 m' Cumple	**CUMPLE η = 68.8**

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xs_t	TV_ys_t	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P45 - P31	Cumple	'0.019 m' Cumple	'5.806 m' η = 68.9	'5.913 m' η = 72.9	'6.288 m' η = 10.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	N.P.(1)	'6.309 m' η = 13.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 72.9
P31 - P07	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.503 m' η = 73.8	'5.229 m' η = 76.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE** η = 76.2

Notación:
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_xs_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_ys_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
$T,Disp._{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P11 - P12	x: 2.055 m Cumple	N.P.(1)	x: 2.055 m Cumple	x: 2.055 m Cumple	x: 2.055 m Cumple	x: 1.043 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P45 - P31	x: 6.309 m Cumple	x: 6.309 m Cumple	x: 6.309 m Cumple	N.P.(1)	x: 6.309 m Cumple	x: 5.913 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P31 - P07	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.729 m Cumple	x: 5.729 m Cumple	x: 5.729 m Cumple	x: 3.354 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**

Notación:
σ_c: Fisuración por compresión
$W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
$W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
σ_{sr}: Área mínima de armadura
V_{fis}: Fisuración por cortante
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	**Sobrecarga (Característica)** $f_{i,O} \leq f_{i,O,lim}$ $f_{i,Q,lim}$= L/350	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= Mín.(L/300, L/500+10.00)	**Activa (Característica)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 2.86 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.79 mm	$f_{T,max}$: 12.04 mm $f_{T,lim}$: 19.58 mm	$f_{A,max}$: 13.82 mm $f_{A,lim}$: 14.69 mm	**CUMPLE**
P45 - P31	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.61 mm	$f_{T,max}$: 0.92 mm $f_{T,lim}$: 16.60 mm	$f_{A,max}$: 0.17 mm $f_{A,lim}$: 3.49 mm	**CUMPLE**
P31 - P07	$f_{i,Q}$: 1.50 mm $f_{i,Q,lim}$: 26.32 mm	$f_{T,max}$: 12.71 mm $f_{T,lim}$: 28.42 mm	$f_{A,max}$: 9.27 mm $f_{A,lim}$: 23.03 mm	**CUMPLE**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3.- Casetón

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_Xs_t	TV_Ys_t	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P23 - P24	Cumple	'0.087 m' Cumple	'5.372 m' η = 42.9	'5.549 m' η = 72.9	'5.674 m' η = 7.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	'5.875 m' η = 17.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 72.9**
P11 - P12	Cumple	'0.087 m' Cumple	'5.372 m' η = 51.2	'5.549 m' η = 84.2	'5.674 m' η = 5.2	'4.674 m' η = 9.8	'4.674 m' η = 4.6	'4.674 m' Cumple	N.P.(1)	'5.875 m' η = 17.1	N.P.(1)	'5.174 m' Cumple	'4.674 m' Cumple	'4.674 m' Cumple	'4.674 m' Cumple	**CUMPLE η = 84.2**
P12 - B0	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.503 m' η = 34.6	'P12' η = 84.1	'0.000 m' η = 6.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	'0.000 m' η = 15.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 84.1**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_Xs_t	TV_Ys_t	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	-	
P24 - B1	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.503 m' η = 26.3	'P24' η = 72.1	'0.000 m' η = 6.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	'0.000 m' η = 12.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(4)	**CUMPLE η = 72.1**

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_Xs_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_Ys_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
$T,Disp._{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.
(3) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P23 - P24	x: 5.875 m Cumple	x: 5.875 m Cumple	x: 5.875 m Cumple	x: 2.674 m Cumple	x: 5.875 m Cumple	x: 5.775 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P11 - P12	x: 5.875 m Cumple	x: 5.875 m Cumple	x: 5.875 m Cumple	x: 2.674 m Cumple	x: 5.875 m Cumple	x: 5.775 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
P12 - B0	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	**CUMPLE**

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)								Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
P24 - B1	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	N.P.(2)	**CUMPLE**

Comprobaciones E.L.U.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Notación:
- σ_c*: Fisuración por compresión*
- $W_{k,C,sup.}$*: Fisuración por tracción: Cara superior*
- $W_{k,C,Lat.Der.}$*: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha*
- $W_{k,C,inf.}$*: Fisuración por tracción: Cara inferior*
- $W_{k,C,Lat.Izq}$*: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda*
- σ_{sr}*: Área mínima de armadura*
- V_{fis}*: Fisuración por cortante*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- η*: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*
- *-: -*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- [1] *La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.*
- [2] *No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Comprobaciones de flecha				
Vigas	**Sobrecarga (Característica)** $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim}$= L/350	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= Mín.(L/300, L/500+10.00)	**Activa (Característica)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
P23 - P24	$f_{i,Q}$: 0.70 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.79 mm	$f_{T,max}$: 5.71 mm $f_{T,lim}$: 19.58 mm	$f_{A,max}$: 4.64 mm $f_{A,lim}$: 14.69 mm	**CUMPLE**
P24 - B1	$f_{i,Q}$: 0.35 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.80 mm	$f_{T,max}$: 1.98 mm $f_{T,lim}$: 13.76 mm	$f_{A,max}$: 1.77 mm $f_{A,lim}$: 10.32 mm	**CUMPLE**
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.75 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.79 mm	$f_{T,max}$: 6.09 mm $f_{T,lim}$: 19.58 mm	$f_{A,max}$: 5.03 mm $f_{A,lim}$: 14.69 mm	**CUMPLE**
P12 - B0	$f_{i,Q}$: 0.53 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.80 mm	$f_{T,max}$: 2.76 mm $f_{T,lim}$: 13.76 mm	$f_{A,max}$: 2.64 mm $f_{A,lim}$: 10.32 mm	**CUMPLE**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3 Comprobación ELS. Distorsiones de pilares

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

- Distorsión:
  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta

- Origen:
  G: Sólo gravitatorias
  GV: Gravitatorias + viento

- Nota:
  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P01	Cubierta	6.22	4.00	0.0017	h / 2353	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0017	h / 2353	GV	0.0021	h / 1905	GV
P02	Cubierta	6.22	3.93	0.0017	h / 2309	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0019	h / 4037	GV	0.0019	h / 4037	GV
P03	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
P04	Cubierta	6.22	4.00	0.0016	h / 2500	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0016	h / 2500	GV	0.0021	h / 1905	GV
P05	Cubierta	6.22	3.93	0.0016	h / 2454	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0019	h / 4037	GV
P06	Cubierta	6.22	3.93	0.0016	h / 2454	GV	0.0017	h / 2309	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0018	h / 4262	GV
P07	Cubierta	6.35	4.05	0.0016	h / 2532	GV	0.0016	h / 2532	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.80	0.0018	h / 4331	GV	0.0017	h / 4586	GV
P08	Cubierta	6.22	3.93	0.0016	h / 2454	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0017	h / 4512	GV
P09	Cubierta	6.22	3.93	0.0016	h / 2454	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0004	h / 9363	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0017	h / 4512	GV
P10	Cubierta	6.22	3.93	0.0016	h / 2454	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0006	h / 6242	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0018	h / 4262	GV

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P11	Casetón	9.54	3.45	0.0036	h / 959	GV	0.0018	h / 1917	GV
	Cubierta	6.10	3.88	0.0016	h / 2422	GV	0.0017	h / 2280	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		7.33	0.0052	h / 1409	GV	0.0034	h / 2155	GV
P12	Casetón	9.54	3.45	0.0036	h / 959	GV	0.0024	h / 1438	GV
	Cubierta	6.10	4.03	0.0016	h / 2516	GV	0.0018	h / 2237	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0008	h / 7675	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		13.62	0.0054	h / 2522	GV	0.0045	h / 3026	GV
P13	Cubierta	6.22	4.15	0.0016	h / 2594	GV	0.0019	h / 2185	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0010	h / 6140	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0018	h / 5717	GV	0.0023	h / 4474	GV
P14	Cubierta	6.22	4.15	0.0016	h / 2594	GV	0.0021	h / 1977	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0011	h / 5582	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0018	h / 5717	GV	0.0025	h / 4116	GV
P15	Cubierta	6.22	4.00	0.0016	h / 2500	GV	0.0022	h / 1819	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0016	h / 2500	GV	0.0022	h / 1819	GV
P16	Cubierta	6.22	4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0021	h / 1905	GV
P17	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0019	h / 4037	GV
P18	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0017	h / 2309	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0018	h / 4262	GV
P19	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		3.75	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
P20	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0017	h / 4512	GV
P21	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0005	h / 7490	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0017	h / 4512	GV
P22	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0006	h / 6242	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0018	h / 4262	GV	0.0018	h / 4262	GV
P23	Casetón	9.54	3.32	0.0031	h / 1073	GV	0.0018	h / 1848	GV
	Cubierta	6.22	4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0017	h / 2353	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		7.33	0.0046	h / 1593	GV	0.0034	h / 2155	GV
P24	Casetón	9.54	3.32	0.0031	h / 1073	GV	0.0024	h / 1386	GV
	Cubierta	6.22	4.15	0.0015	h / 2767	GV	0.0018	h / 2306	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0008	h / 7675	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		13.62	0.0048	h / 2837	GV	0.0045	h / 3026	GV
P25	Cubierta	6.22	4.15	0.0015	h / 2767	GV	0.0019	h / 2185	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0010	h / 6140	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0018	h / 5717	GV	0.0023	h / 4474	GV
P26	Cubierta	6.22	4.15	0.0015	h / 2767	GV	0.0021	h / 1977	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0011	h / 5582	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0018	h / 5717	GV	0.0025	h / 4116	GV
P27	Cubierta	6.22	4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0022	h / 1819	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0022	h / 1819	GV
P28	Cubierta	6.22	4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0015	h / 2667	GV	0.0021	h / 1905	GV
P29	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0019	h / 4037	GV
P30	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0017	h / 2309	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0018	h / 4262	GV
P31	Cubierta	6.35	4.05	0.0015	h / 2700	GV	0.0016	h / 2532	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.80	0.0017	h / 4586	GV	0.0017	h / 4586	GV
P32	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P33	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0005	h / 7490	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P34	Cubierta	6.22	3.93	0.0015	h / 2617	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0006	h / 6242	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0018	h / 4262	GV
P35	Cubierta	6.22	4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0021	h / 1905	GV
P36	Cubierta	6.22	3.93	0.0014	h / 2804	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0019	h / 4037	GV
P37	Cubierta	6.22	4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0017	h / 2353	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0017	h / 2353	GV
P38	Cubierta	6.22	4.15	0.0014	h / 2965	GV	0.0018	h / 2306	GV

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0008	h / 7675	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0021	h / 4900	GV
P39	Cubierta	6.22	4.15	0.0014	h / 2965	GV	0.0020	h / 2075	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0010	h / 6140	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0023	h / 4474	GV
P40	Cubierta	6.22	4.15	0.0014	h / 2965	GV	0.0021	h / 1977	GV
	Planta baja	2.07	6.14	0.0003	----	GV	0.0011	h / 5582	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0026	h / 3958	GV
P41	Cubierta	6.22	4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0022	h / 1819	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0022	h / 1819	GV
P42	Cubierta	6.22	4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0021	h / 1905	GV
P43	Cubierta	6.22	3.93	0.0014	h / 2804	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0019	h / 4037	GV
P44	Cubierta	6.22	3.93	0.0014	h / 2804	GV	0.0017	h / 2309	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0018	h / 4262	GV
P45	Cubierta	6.35	4.05	0.0014	h / 2893	GV	0.0016	h / 2532	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.80	0.0017	h / 4586	GV	0.0017	h / 4586	GV
P46	Cubierta	6.22	3.93	0.0014	h / 2804	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0003	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P47	Cubierta	6.22	3.93	0.0014	h / 2804	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0005	h / 7490	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P48	Cubierta	6.22	3.93	0.0014	h / 2804	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0003	----	GV	0.0006	h / 6242	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0018	h / 4262	GV
P49	Cubierta	6.22	3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0017	h / 2118	GV
	Planta baja	2.62							
	Total		3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0017	h / 2118	GV
P50	Cubierta	6.22	3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0018	h / 2000	GV
	Planta baja	2.62							
	Total		3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0018	h / 2000	GV
P51	Cubierta	6.22	3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0020	h / 1800	GV
	Planta baja	2.62							
	Total		3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0020	h / 1800	GV
P52	Cubierta	6.22	3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0021	h / 1715	GV
	Planta baja	2.62							

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		3.60	0.0014	h / 2572	GV	0.0021	h / 1715	GV
P53	Cubierta	6.22	4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0022	h / 1819	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0014	h / 2858	GV	0.0022	h / 1819	GV
P54	Cubierta	6.22	4.00	0.0013	h / 3077	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0013	h / 3077	GV	0.0021	h / 1905	GV
P55	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0019	h / 4037	GV
P56	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0017	h / 2309	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0018	h / 4262	GV
P57	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0002	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P58	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0003	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P59	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0016	h / 2454	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0005	h / 7490	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0017	h / 4512	GV
P60	Cubierta	6.22	1.25	0.0005	h / 2500	GV	0.0006	h / 2084	GV
		4.97	2.68	0.0008	h / 3344	GV	0.0016	h / 1672	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0006	h / 6242	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0018	h / 4262	GV
P61	Cubierta	6.22	1.25	0.0005	h / 2500	GV	0.0003	h / 4167	GV
		4.97	2.68	0.0008	h / 3344	GV	0.0013	h / 2058	GV
	Planta baja	2.29	6.37	0.0004	----	GV	0.0007	h / 9093	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0019	h / 5416	GV
P62	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0018	h / 2181	GV
	Planta baja	2.29	6.37	0.0004	----	GV	0.0008	h / 7957	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0021	h / 4900	GV
P63	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0020	h / 1963	GV
	Planta baja	2.29	6.37	0.0004	----	GV	0.0010	h / 6365	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0023	h / 4474	GV
P64	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0021	h / 1870	GV
	Planta baja	2.29	6.37	0.0004	----	GV	0.0011	h / 5787	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0026	h / 3958	GV
P65	Cubierta	6.22	4.00	0.0013	h / 3077	GV	0.0022	h / 1819	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0013	h / 3077	GV	0.0022	h / 1819	GV

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P66	Cubierta	6.22	4.00	0.0013	h / 3077	GV	0.0021	h / 1905	GV
	Planta baja	2.22							
	Total		4.00	0.0013	h / 3077	GV	0.0021	h / 1905	GV
P67	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0019	h / 2066	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		7.67	0.0017	h / 4512	GV	0.0019	h / 4037	GV
P68	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0001	----	GV
P69	Cubierta	4.97	2.68	0.0010	h / 2675	GV	0.0016	h / 1672	GV
	Planta baja	2.29	3.75	0.0004	h / 9363	GV	0.0006	h / 6242	GV
	Cimentación	-1.45							
	Total		6.42	0.0014	h / 4586	GV	0.0018	h / 3567	GV
P70	Cubierta	6.22	1.25	0.0003	h / 4167	GV	0.0003	h / 4167	GV
		4.97	2.68	0.0010	h / 2675	GV	0.0013	h / 2058	GV
	Planta baja	2.29	6.37	0.0004	----	GV	0.0007	h / 9093	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0019	h / 5416	GV
P71	Cubierta	6.22	3.93	0.0013	h / 3020	GV	0.0017	h / 2309	GV
	Planta baja	2.29	6.37	0.0004	----	GV	0.0007	h / 9093	GV
	Cimentación	-4.07							
	Total		10.29	0.0017	h / 6053	GV	0.0020	h / 5145	GV

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Casetón	1 / 959	1 / 1386
Cubierta	1 / 2309	1 / 1672
Planta baja	1 / 9363	1 / 5582

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
1 / 1409	1 / 1715

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4 Esfuerzos y armados en pilares

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- MATERIALES 2
1.1.- Hormigones 2
1.2.- Aceros por elemento y posición 2
1.2.1.- Aceros en barras 2
1.2.2.- Aceros en perfiles 2

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS 2
2.1.- Pilares 2

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 7

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 20
4.1.- Pilares 20

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	28577

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P01	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	17.4	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	17.4	Cumple
P02	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	28.2	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	21.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	7.2	Cumple
P03	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	9.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	4.6	Cumple
P04	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	21.9	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Armado de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	21.9	Cumple
P05	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	44.7	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	53.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	12.5	Cumple
P06	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	34.8	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	25.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	11.1	Cumple
P07	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	43.8	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	42.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	11.2	Cumple
P08	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	27.6	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	25.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	12.8	Cumple
P09	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	33.8	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	27.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	14.9	Cumple
P10	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	20.3	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	36.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	19.8	Cumple
P11	Casetón	30x30	6.37/9.27	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	15	53.0	Cumple
	Cubierta	30x50	2.22/5.82	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	80.4	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	-	No cumple[2]
P12	Casetón	30x30	6.37/9.27	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	57.6	Cumple
	Cubierta	30x65	2.22/5.82	4Ø16	-	4Ø16	0.82	1eØ8+1eØ8	15	66.1	Cumple
	Planta baja	30x65	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	0.82	1eØ8+1eØ8	15	92.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	0.82	1eØ8+1eØ8	15	92.5	Cumple
P13	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	27.7	Cumple
	Planta baja	30x50	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	92.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	92.6	Cumple
P14	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	28.9	Cumple
	Planta baja	30x50	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	82.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	82.2	Cumple
P15	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	57.2	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	57.2	Cumple
P16	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	22.2	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	22.2	Cumple
P17	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	42.2	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	30.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	12.7	Cumple
P18	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	47.8	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	61.2	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Armado de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Cuantía (%)	Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y		Descripción[1]	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	14.1	Cumple
P19	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	7.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	7.5	Cumple
P20	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø20	-	-	2.01	1eØ8	25	93.4	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.89	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	66.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.89	1eØ8+X3rØ8+Y2rØ8	15	16.5	Cumple
P21	Cubierta	25x50	2.62/6.07	4Ø12	-	4Ø12	0.72	1eØ8+1eØ8	15	47.3	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	38.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	19.8	Cumple
P22	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	25.2	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	22.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	13.8	Cumple
P23	Casetón	30x50	6.37/9.27	4Ø12	-	4Ø12	0.60	1eØ8+1eØ8	15	42.5	Cumple
	Cubierta	30x50	2.22/6.07	4Ø12	-	4Ø12	0.60	1eØ8+1eØ8	15	42.5	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	4Ø12	0.60	1eØ8+1eØ8	15	40.8	Cumple
P24	Casetón	30x30	6.37/9.27	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	84.0	Cumple
	Cubierta	30x65	2.22/6.07	4Ø25	-	4Ø25	2.01	1eØ8+1eØ8	15	40.0	Cumple
	Planta baja	30x65	-4.07/1.92	4Ø25	-	4Ø25	2.01	2eØ8	15	96.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	-	4Ø25	2.01	-	-	93.2	Cumple
P25	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	56.1	Cumple
	Planta baja	30x65	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	0.82	2eØ8	15	96.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	0.82	2eØ8	15	96.5	Cumple
P26	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	54.1	Cumple
	Planta baja	30x50	-4.07/1.92	4Ø20	-	4Ø20	1.68	1eØ8+1eØ8	15	93.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	4Ø20	1.68	1eØ8+1eØ8	15	93.2	Cumple
P27	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	32.4	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	32.4	Cumple
P28	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	15.4	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	15.4	Cumple
P29	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	23.9	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	17.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	8.4	Cumple
P30	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	91.0	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	70.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	18.6	Cumple
P31	Cubierta	50x25	2.62/6.07	4Ø12	4Ø12	-	0.72	1eØ8+1eØ8	15	41.1	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	33.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	20.0	Cumple
P32	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	42.5	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	30.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	17.4	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Armado de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P33	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	86.4	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	66.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	20.3	Cumple
P34	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	26.0	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	37.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	19.8	Cumple
P35	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	18.0	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	18.0	Cumple
P36	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	26.4	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	19.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	8.9	Cumple
P37	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	52.2	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	52.2	Cumple
P38	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	43.0	Cumple
	Planta baja	30x50	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	96.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	96.5	Cumple
P39	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	41.2	Cumple
	Planta baja	30x50	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	92.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	92.4	Cumple
P40	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	41.8	Cumple
	Planta baja	30x50	-4.07/1.92	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	85.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.07	1eØ8+1eØ8	15	85.8	Cumple
P41	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	52.2	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	52.2	Cumple
P42	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	19.2	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	19.2	Cumple
P43	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	35.8	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	26.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	10.3	Cumple
P44	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	46.9	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	56.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	18.0	Cumple
P45	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	97.1	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	68.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	16.7	Cumple
P46	Cubierta	25x50	2.62/6.07	4Ø12	-	4Ø12	0.72	1eØ8+1eØ8	15	44.9	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.89	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	31.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.89	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	19.1	Cumple
P47	Cubierta	25x50	2.62/6.07	4Ø12	-	4Ø12	0.72	1eØ8+1eØ8	15	43.1	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.89	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	31.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.89	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	19.7	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Armado de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Cuantía (%)	Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y		Descripción[1]	Separación (cm)		
P48	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	20.7	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	19.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	12.1	Cumple
P49	Cubierta	30x30	2.62/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	25.9	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	25.2	Cumple
P50	Cubierta	30x30	2.62/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	44.6	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	44.6	Cumple
P51	Cubierta	30x30	2.62/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	39.9	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	39.9	Cumple
P52	Cubierta	30x30	2.62/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	38.1	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	38.1	Cumple
P53	Cubierta	30x30	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	21.5	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.50	1eØ8	15	21.5	Cumple
P54	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	23.6	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	23.6	Cumple
P55	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	46.5	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	58.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	12.8	Cumple
P56	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	88.8	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	70.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	15.2	Cumple
P57	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	34.6	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	32.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	13.7	Cumple
P58	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	60.0	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	32.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	14.0	Cumple
P59	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	41.6	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	31.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	14.4	Cumple
P60	Cubierta	25x25	5.07/6.07				0.72	1eØ8	15	46.5	Cumple
			2.62/4.87	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	42.7	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	22.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X3rØ8+Y2rØ8	15	12.1	Cumple
P61	Cubierta	25x25	5.07/6.07				0.72	1eØ8	15	51.3	Cumple
			2.62/4.87	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15	38.1	Cumple
	Planta baja	65x65	-4.07/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	22.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X3rØ8+Y2rØ8	15	9.3	Cumple
P62	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15	28.6	Cumple
	Planta baja	65x65	-4.07/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15	21.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15	9.9	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Armado de pilares												
Hormigón: HA-30, Yc=1.5												
Pilar	Geometría			Armaduras							Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos				
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)			
P63	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15		28.2	Cumple
	Planta baja	65x65	-4.07/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		21.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15		11.1	Cumple
P64	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15		27.6	Cumple
	Planta baja	65x65	-4.07/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		20.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15		10.0	Cumple
P65	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15		20.6	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15		20.6	Cumple
P66	Cubierta	25x25	2.22/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15		17.9	Cumple
	Planta baja	-	-	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15		17.9	Cumple
P67	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15		32.9	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		24.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15		11.5	Cumple
P68	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		22.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		11.2	Cumple
P69	Cubierta	25x25	2.62/4.87	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15		39.0	Cumple
	Planta baja	65x65	-1.45/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		25.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		25.5	Cumple
P70	Cubierta	25x25	5.07/6.07	4Ø12	-	-	0.72	1eØ8	15		0.0	Cumple
			2.62/4.87				0.72	1eØ8	15		86.5	Cumple
	Planta baja	65x65	-4.07/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		26.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X3rØ8+Y2rØ8	15		4.5	Cumple
P71	Cubierta	25x25	2.62/6.07	4Ø16	-	-	1.29	1eØ8	15		27.1	Cumple
	Planta baja	65x65	-4.07/1.97	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y2rØ8	15		43.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.57	1eØ8+X2rØ8+Y3rØ8	15		15.5	Cumple

Notas:

[1] e = estribo, r = rama

[2] No existe suficiente espacio para anclar correctamente el arranque. La longitud de anclaje disponible (270 mm) es inferior a la mínima exigida por la norma (400 mm).

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P02	Peso propio	205.2	3.1	-1.2	1.0	-2.1	-0.0
	Cargas muertas	138.1	-0.0	2.9	0.1	1.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	37.7	3.1	-3.0	0.9	-3.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	13.7	-0.4	0.6	-0.0	0.5	0.0
	Viento +X exc.+	0.7	-16.9	-0.5	-3.8	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	-16.3	0.7	-3.6	0.3	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.7	19.1	0.5	4.2	0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	0.1	18.5	-0.7	4.1	-0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.2	14.2	6.7	3.6	3.5	-0.2
	Viento +Y exc.-	4.9	9.2	-3.4	2.5	-1.2	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.1	-13.3	-6.1	-3.4	-3.2	0.2
	Viento -Y exc.-	-4.9	-8.3	3.9	-2.3	1.4	0.1
	Nieve	8.2	-0.2	0.3	-0.0	0.3	0.0
P03	Peso propio	76.8	0.7	-6.3	-0.5	-4.1	-0.0
	Cargas muertas	17.4	-1.3	-2.9	-0.7	-2.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	25.4	1.0	-3.1	-0.4	-2.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.1	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-17.0	-0.3	-4.2	-0.1	0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	-16.4	0.4	-4.0	0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.1	19.2	0.3	4.7	0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.1	18.6	-0.4	4.6	-0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	2.2	13.5	-5.4	3.3	-2.2	-0.2
	Viento +Y exc.-	4.4	8.4	-11.1	2.1	-4.5	-0.1
	Viento -Y exc.+	-2.0	-12.6	5.1	-3.1	2.1	0.2
	Viento -Y exc.-	-4.2	-7.6	10.9	-1.9	4.4	0.1
	Nieve	0.1	-0.2	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
P05	Peso propio	424.0	2.2	-5.2	0.9	-5.3	-0.0
	Cargas muertas	209.9	-0.3	-2.8	0.1	-2.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	97.6	2.3	-0.7	0.7	-1.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	31.0	-0.3	-0.4	-0.0	-0.3	0.0
	Viento +X exc.+	-0.0	-16.9	-0.7	-3.8	-0.3	0.0
	Viento +X exc.-	0.4	-16.5	0.8	-3.7	0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.0	19.0	0.6	4.2	0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.4	18.6	-0.8	4.1	-0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	0.6	10.6	7.4	2.7	4.0	-0.2
	Viento +Y exc.-	-2.7	6.9	-4.7	1.9	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.+	-0.6	-9.9	-6.8	-2.5	-3.7	0.2
	Viento -Y exc.-	2.8	-6.2	5.3	-1.7	2.6	0.1
	Nieve	18.6	-0.1	-0.2	-0.0	-0.2	0.0
P06	Peso propio	321.9	2.0	-3.4	0.7	-2.8	-0.0
	Cargas muertas	198.5	-0.2	-1.7	0.2	-1.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	117.2	2.6	-3.1	1.0	-2.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	19.8	-0.4	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-16.9	-0.4	-3.8	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	-16.4	0.4	-3.7	0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.1	19.0	0.4	4.2	0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.0	18.6	-0.5	4.1	-0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	1.0	10.6	-5.9	2.7	-2.9	-0.2
	Viento +Y exc.-	1.5	6.9	-12.8	1.9	-6.4	-0.1
	Viento -Y exc.+	-0.9	-9.9	5.7	-2.5	2.8	0.2
	Viento -Y exc.-	-1.4	-6.2	12.6	-1.7	6.3	0.1
	Nieve	11.9	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P07	Peso propio	307.8	2.3	-9.8	0.8	-6.8	-0.0
	Cargas muertas	143.6	-0.0	-4.3	0.3	-3.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	79.0	1.7	-22.1	0.2	-17.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	22.8	-0.2	1.9	0.0	1.4	0.0
	Viento +X exc.+	-0.1	-16.9	-0.1	-3.8	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.2	-16.4	0.0	-3.7	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.2	19.0	0.1	4.2	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.2	18.6	-0.0	4.1	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	4.7	11.2	-14.6	2.8	-5.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	5.1	7.3	-15.6	2.0	-6.1	-0.1
	Viento -Y exc.+	-4.4	-10.4	13.8	-2.7	5.5	0.2
	Viento -Y exc.-	-4.8	-6.6	14.7	-1.8	5.8	0.1
	Nieve	13.8	-0.1	1.1	0.0	0.9	0.0
P08	Peso propio	219.6	2.5	-20.3	1.0	-14.4	-0.0
	Cargas muertas	159.9	-0.5	-5.6	-0.1	-3.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	78.3	2.7	-23.5	1.0	-17.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	12.4	-0.4	1.0	-0.0	0.7	0.0
	Viento +X exc.+	0.2	-16.9	0.1	-3.8	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.2	-16.4	-0.1	-3.7	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.2	19.0	-0.1	4.2	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	18.6	0.1	4.1	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	9.6	11.2	-23.9	2.8	-10.4	-0.2
	Viento +Y exc.-	9.3	7.3	-22.0	2.0	-9.4	-0.1
	Viento -Y exc.+	-9.0	-10.4	22.5	-2.7	9.8	0.2
	Viento -Y exc.-	-8.7	-6.6	20.6	-1.8	8.8	0.1
	Nieve	7.3	-0.1	0.5	-0.0	0.4	0.0
P09	Peso propio	237.9	2.2	-22.2	0.7	-14.8	-0.0
	Cargas muertas	204.5	0.0	-4.5	0.3	-2.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	67.3	1.6	-22.7	0.1	-16.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	14.4	-0.3	1.3	0.0	0.9	0.0
	Viento +X exc.+	-0.7	-16.9	0.3	-3.8	0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-0.5	-16.4	-0.4	-3.7	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	0.9	19.0	-0.3	4.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.7	18.6	0.4	4.1	0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	15.9	11.2	-36.1	2.9	-16.1	-0.2
	Viento +Y exc.-	14.2	7.3	-30.1	2.1	-13.4	-0.1
	Viento -Y exc.+	-14.8	-10.5	33.8	-2.7	15.1	0.2
	Viento -Y exc.-	-13.1	-6.6	27.8	-1.9	12.4	0.1
	Nieve	9.3	-0.1	0.7	-0.0	0.5	0.0
P10	Peso propio	150.1	2.5	-25.2	1.0	-16.5	-0.0
	Cargas muertas	106.4	5.0	-11.8	4.3	-7.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	51.3	2.5	-20.0	0.9	-13.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	6.0	-0.3	0.8	0.0	0.5	0.0
	Viento +X exc.+	1.0	-16.9	0.5	-3.8	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	1.4	-16.5	-0.6	-3.7	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	-1.6	19.1	-0.5	4.2	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-1.9	18.6	0.6	4.1	0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	16.3	11.2	-43.4	2.8	-19.1	-0.2
	Viento +Y exc.-	13.3	7.3	-34.3	2.0	-15.0	-0.1
	Viento -Y exc.+	-14.9	-10.5	40.7	-2.7	18.0	0.2
	Viento -Y exc.-	-12.0	-6.6	31.6	-1.8	13.9	0.1
	Nieve	8.2	-0.1	0.7	0.0	0.5	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P12	Peso propio	580.5	5.5	20.1	2.6	10.4	-0.0
	Cargas muertas	503.1	-0.4	3.3	-0.2	1.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	245.9	3.6	6.8	1.7	3.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	132.8	-0.1	1.9	-0.0	0.9	0.0
	Viento +X exc.+	0.4	-0.8	0.2	-0.2	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.8	-0.8	-0.1	-0.2	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.6	0.9	-0.2	0.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.9	0.9	0.0	0.2	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	16.5	1.0	-4.2	0.4	0.4	-0.0
	Viento +Y exc.-	13.8	0.9	-2.3	0.3	0.7	-0.0
	Viento -Y exc.+	-15.0	-1.0	4.3	-0.3	-0.2	0.0
	Viento -Y exc.-	-12.4	-0.8	2.5	-0.3	-0.5	0.0
	Nieve	18.3	-0.1	0.2	-0.0	0.1	0.0
P13	Peso propio	597.4	-0.4	8.0	-0.2	4.2	-0.0
	Cargas muertas	229.0	-0.1	2.4	-0.1	1.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	263.9	-0.2	4.9	-0.1	2.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	23.3	-0.1	0.1	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	2.0	-1.0	0.1	-0.3	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	2.0	-1.0	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	-2.3	1.1	-0.1	0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-2.3	1.1	0.1	0.3	0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	5.5	0.7	-6.7	0.2	-1.9	-0.0
	Viento +Y exc.-	4.6	0.4	-4.9	0.1	-1.4	-0.0
	Viento -Y exc.+	-5.0	-0.6	6.3	-0.2	1.8	0.0
	Viento -Y exc.-	-4.1	-0.4	4.5	-0.1	1.3	0.0
	Nieve	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P14	Peso propio	499.0	-2.6	3.6	-1.3	2.1	-0.0
	Cargas muertas	236.1	0.5	5.0	0.2	2.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	224.1	-1.0	7.7	-0.5	4.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	18.7	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-1.0	-1.0	0.1	-0.3	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.8	-1.0	-0.2	-0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	1.1	1.1	-0.1	0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	1.0	1.1	0.2	0.3	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	3.8	0.7	-8.0	0.2	-2.3	-0.0
	Viento +Y exc.-	2.3	0.5	-5.8	0.2	-1.7	-0.0
	Viento -Y exc.+	-3.5	-0.7	7.6	-0.2	2.2	0.0
	Viento -Y exc.-	-1.9	-0.5	5.3	-0.2	1.6	0.0
	Nieve	11.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
P17	Peso propio	420.1	1.0	12.6	0.7	8.9	-0.0
	Cargas muertas	202.0	-0.7	6.5	0.1	4.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	94.7	1.4	9.3	0.6	6.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	30.8	-0.3	-0.0	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.3	-16.8	-0.6	-3.8	-0.3	0.0
	Viento +X exc.-	0.1	-16.6	0.7	-3.7	0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.4	19.0	0.6	4.2	0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.1	18.7	-0.8	4.2	-0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.2	5.6	7.2	1.4	3.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	1.7	3.7	-4.3	1.0	-1.9	-0.1
	Viento -Y exc.+	0.2	-5.2	-6.6	-1.3	-3.5	0.2
	Viento -Y exc.-	-1.7	-3.3	4.9	-0.9	2.2	0.1
	Nieve	18.5	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P18	Peso propio	471.6	0.7	-2.1	0.3	-1.8	-0.0
	Cargas muertas	208.8	-0.8	-0.4	-0.1	-0.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	146.4	1.6	-0.5	0.7	-0.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	36.7	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.1	-16.8	-0.4	-3.8	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	-16.5	0.4	-3.7	0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	0.2	19.0	0.4	4.2	0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	0.1	18.7	-0.5	4.1	-0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.9	6.6	-5.9	1.7	-2.9	-0.2
	Viento +Y exc.-	-1.5	4.3	-12.7	1.2	-6.3	-0.1
	Viento -Y exc.+	0.8	-6.2	5.7	-1.6	2.8	0.2
	Viento -Y exc.-	1.4	-3.9	12.5	-1.1	6.2	0.1
	Nieve	22.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
P19	Peso propio	192.4	-0.2	-2.1	-0.3	-0.7	-0.0
	Cargas muertas	77.0	-1.5	-0.3	-0.5	0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	153.1	0.2	0.8	-0.3	0.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	-0.1	-0.4	-0.0	-0.1	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.0	-16.9	-0.1	-4.2	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.0	-16.7	0.1	-4.1	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.0	19.2	0.1	4.8	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	18.9	-0.1	4.7	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.8	6.3	-18.6	1.6	-7.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	-0.8	3.9	-20.1	1.0	-8.5	-0.1
	Viento -Y exc.+	0.8	-5.9	17.5	-1.5	7.3	0.2
	Viento -Y exc.-	0.8	-3.5	19.0	-0.9	8.0	0.1
	Nieve	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
P20	Peso propio	481.7	1.5	-3.7	0.9	-1.2	-0.0
	Cargas muertas	370.6	-1.0	-1.5	-0.2	-0.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	151.6	1.9	-0.6	0.9	0.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	38.0	-0.3	0.1	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.2	-16.8	0.1	-3.8	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.2	-16.6	-0.2	-3.7	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	19.0	-0.1	4.2	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.3	18.7	0.2	4.2	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-2.1	6.6	-30.1	1.7	-15.3	-0.2
	Viento +Y exc.-	-2.2	4.3	-27.8	1.2	-14.1	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.9	-6.2	28.3	-1.6	14.4	0.2
	Viento -Y exc.-	2.0	-3.9	26.0	-1.1	13.2	0.1
	Nieve	22.5	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0
P21	Peso propio	461.5	1.1	-8.8	0.6	-4.2	-0.0
	Cargas muertas	540.0	-0.0	-5.3	0.6	-3.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	125.2	0.2	-3.4	-0.5	-0.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	35.1	-0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.0
	Viento +X exc.+	-1.0	-16.1	0.5	-3.2	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	-1.0	-15.9	-0.5	-3.1	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	1.6	18.1	-0.5	3.5	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	1.6	17.9	0.5	3.5	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	-2.8	6.7	-39.0	1.8	-18.5	-0.2
	Viento +Y exc.-	-2.6	4.6	-30.9	1.4	-14.1	-0.1
	Viento -Y exc.+	2.6	-6.3	36.8	-1.7	17.5	0.2
	Viento -Y exc.-	2.4	-4.2	28.7	-1.3	13.1	0.1
	Nieve	23.3	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P22	Peso propio	244.6	1.3	-10.4	0.7	-4.7	-0.0
	Cargas muertas	166.8	-0.2	-3.2	0.4	-1.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	91.4	1.7	-5.9	0.7	-2.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	15.7	-0.2	0.5	0.0	0.2	0.0
	Viento +X exc.+	3.4	-16.9	0.6	-3.8	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	3.3	-16.6	-0.8	-3.7	-0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-5.6	19.0	-0.5	4.3	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-5.5	18.8	0.8	4.2	0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	-3.1	6.6	-54.2	1.7	-27.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	-2.5	4.3	-43.0	1.2	-22.0	-0.1
	Viento -Y exc.+	2.8	-6.2	50.9	-1.6	26.1	0.2
	Viento -Y exc.-	2.2	-3.9	39.7	-1.1	20.3	0.1
	Nieve	22.3	-0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
P24	Peso propio	904.7	1.0	-11.2	0.5	-4.8	-0.0
	Cargas muertas	627.1	-1.0	-2.4	-0.5	-0.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	244.9	0.3	-4.2	0.1	-1.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	100.2	0.1	-1.2	0.0	-0.6	0.0
	Viento +X exc.+	4.8	-0.9	0.1	-0.2	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	4.7	-0.9	-0.2	-0.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-5.9	1.0	-0.0	0.2	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-5.7	1.0	0.2	0.2	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-8.8	0.4	-5.4	0.1	-0.2	-0.0
	Viento +Y exc.-	-7.1	0.3	-3.3	0.1	0.2	-0.0
	Viento -Y exc.+	8.0	-0.4	5.5	-0.1	0.4	0.0
	Viento -Y exc.-	6.3	-0.3	3.3	-0.1	-0.1	0.0
	Nieve	41.4	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0
P25	Peso propio	821.7	0.1	-9.0	0.1	-3.7	-0.0
	Cargas muertas	320.5	-0.1	-3.8	-0.0	-1.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	250.0	0.1	-5.6	0.0	-2.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	56.4	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
	Viento +X exc.+	1.5	-1.3	0.2	-0.4	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	1.5	-1.3	-0.3	-0.4	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-1.7	1.5	-0.2	0.5	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	-1.6	1.5	0.3	0.5	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-2.2	0.4	-15.3	0.1	-4.5	-0.0
	Viento +Y exc.-	-1.5	0.3	-11.1	0.1	-3.3	-0.0
	Viento -Y exc.+	2.0	-0.4	14.3	-0.1	4.2	0.0
	Viento -Y exc.-	1.3	-0.3	10.2	-0.1	3.0	0.0
	Nieve	33.8	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
P26	Peso propio	744.6	-1.9	-5.9	-0.9	-2.4	-0.0
	Cargas muertas	292.7	-0.7	-2.9	-0.3	-1.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	200.7	-1.4	-5.5	-0.7	-2.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	52.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.7	-1.0	0.1	-0.3	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.7	-1.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	0.8	1.1	-0.1	0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.8	1.1	0.2	0.3	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.9	0.3	-8.8	0.1	-2.7	-0.0
	Viento +Y exc.-	-0.7	0.2	-6.3	0.1	-1.9	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.9	-0.3	8.2	-0.1	2.5	0.0
	Viento -Y exc.-	0.6	-0.2	5.8	-0.1	1.8	0.0
	Nieve	31.5	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P29	Peso propio	249.1	-0.3	7.3	0.2	4.7	-0.0
	Cargas muertas	143.0	-1.3	3.7	-0.1	2.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	89.5	0.5	3.1	0.3	1.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	13.0	-0.2	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.3	-16.7	-0.7	-3.7	-0.4	0.0
	Viento +X exc.-	0.1	-16.7	0.8	-3.7	0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	18.9	0.6	4.2	0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	18.8	-0.9	4.2	-0.5	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.3	1.8	7.5	0.5	4.1	-0.2
	Viento +Y exc.-	-0.2	1.2	-5.0	0.3	-2.5	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.2	-1.7	-6.9	-0.4	-3.8	0.2
	Viento -Y exc.-	0.1	-1.1	5.6	-0.3	2.8	0.1
	Nieve	7.9	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
P30	Peso propio	561.7	-0.4	-19.8	0.1	-15.9	-0.0
	Cargas muertas	263.9	-1.3	-9.9	-0.1	-8.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	200.7	0.6	-16.4	0.3	-13.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	41.2	-0.3	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.5	-16.7	-0.4	-3.7	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-0.4	-16.7	0.4	-3.7	0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	0.5	18.9	0.3	4.2	0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.4	18.8	-0.4	4.2	-0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.1	1.8	-5.2	0.5	-2.3	-0.2
	Viento +Y exc.-	-2.1	1.3	-11.4	0.3	-5.3	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.1	-1.7	5.0	-0.4	2.3	0.2
	Viento -Y exc.-	2.1	-1.1	11.2	-0.3	5.2	0.1
	Nieve	24.7	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
P31	Peso propio	670.6	4.5	-22.2	4.0	-16.8	-0.0
	Cargas muertas	247.7	2.1	-10.7	2.6	-8.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	175.8	0.4	-14.1	0.2	-10.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	54.5	0.6	-0.1	0.7	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.6	-12.5	-0.1	-0.4	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.6	-12.5	0.1	-0.4	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.7	13.8	0.0	0.1	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.7	13.7	-0.1	0.1	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.3	2.0	-16.6	0.6	-7.4	-0.2
	Viento +Y exc.-	-0.3	1.7	-17.5	0.7	-7.6	-0.1
	Viento -Y exc.+	0.3	-1.9	15.7	-0.6	7.0	0.2
	Viento -Y exc.-	0.3	-1.5	16.6	-0.6	7.2	0.1
	Nieve	32.9	0.3	-0.1	0.3	-0.1	0.0
P32	Peso propio	459.0	-0.2	-22.9	0.2	-16.5	-0.0
	Cargas muertas	230.9	-1.4	-11.0	-0.2	-8.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	174.9	0.9	-15.8	0.6	-11.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	30.7	-0.3	0.3	-0.1	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	1.1	-16.7	0.1	-3.7	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	1.1	-16.7	-0.2	-3.7	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-1.4	18.9	-0.1	4.2	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-1.3	18.8	0.2	4.2	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.6	1.8	-28.2	0.5	-13.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	-0.9	1.3	-26.2	0.3	-12.8	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.5	-1.7	26.4	-0.4	13.0	0.2
	Viento -Y exc.-	0.9	-1.1	24.5	-0.3	12.0	0.1
	Nieve	18.1	-0.1	0.1	-0.0	0.1	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P33	Peso propio	498.9	-0.6	-26.6	-0.1	-18.3	-0.0
	Cargas muertas	286.8	-1.4	-11.6	-0.2	-8.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	161.7	-0.6	-21.6	-0.6	-15.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	36.4	-0.2	0.5	0.0	0.2	0.0
	Viento +X exc.+	-0.7	-16.7	0.3	-3.7	0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-0.8	-16.7	-0.5	-3.7	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	1.2	18.9	-0.3	4.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	1.3	18.8	0.5	4.2	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	-5.8	1.8	-41.9	0.5	-20.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	-5.1	1.3	-35.1	0.4	-17.4	-0.1
	Viento -Y exc.+	5.4	-1.7	39.3	-0.4	19.4	0.2
	Viento -Y exc.-	4.7	-1.1	32.5	-0.3	16.1	0.1
	Nieve	22.5	-0.1	0.2	0.0	0.1	0.0
P34	Peso propio	328.7	-0.3	-26.9	0.2	-17.8	-0.0
	Cargas muertas	195.9	3.4	-19.1	3.7	-13.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	127.8	0.5	-23.3	0.3	-16.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	20.4	-0.2	0.5	0.0	0.3	0.0
	Viento +X exc.+	1.8	-16.8	0.5	-3.8	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	1.6	-16.7	-0.7	-3.8	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.+	-2.8	18.9	-0.5	4.2	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	-2.6	18.9	0.8	4.2	0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	-6.1	1.8	-49.9	0.5	-24.3	-0.2
	Viento +Y exc.-	-5.0	1.3	-39.5	0.4	-19.2	-0.1
	Viento -Y exc.+	5.6	-1.7	46.8	-0.4	22.8	0.2
	Viento -Y exc.-	4.5	-1.1	36.5	-0.3	17.7	0.1
	Nieve	20.3	-0.0	0.3	0.0	0.1	0.0
P36	Peso propio	264.0	-1.2	0.4	-0.0	-0.8	-0.0
	Cargas muertas	150.9	-1.7	0.6	-0.2	-0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	93.5	-0.1	4.8	0.2	2.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	14.0	-0.2	-0.2	-0.0	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-16.7	-0.7	-3.7	-0.4	0.0
	Viento +X exc.-	0.3	-16.7	0.8	-3.7	0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.2	18.8	0.6	4.2	0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.4	18.9	-0.9	4.2	-0.5	0.0
	Viento +Y exc.+	1.4	-1.4	7.5	-0.3	4.1	-0.2
	Viento +Y exc.-	0.1	-0.8	-4.9	-0.2	-2.4	-0.1
	Viento -Y exc.+	-1.3	1.3	-6.9	0.3	-3.8	0.2
	Viento -Y exc.-	0.1	0.7	5.5	0.2	2.7	0.1
	Nieve	8.4	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
P38	Peso propio	674.7	-0.5	4.6	-0.2	2.5	-0.0
	Cargas muertas	247.7	-0.2	1.4	-0.1	0.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	223.1	-0.4	2.4	-0.2	1.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	40.7	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.7	-1.0	0.1	-0.3	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.5	-1.0	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.9	1.1	-0.1	0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.8	1.1	0.1	0.3	0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-7.9	-0.0	-6.4	-0.0	-2.0	-0.0
	Viento +Y exc.-	-6.5	-0.0	-4.8	0.0	-1.5	-0.0
	Viento -Y exc.+	7.1	0.0	6.1	0.0	1.9	0.0
	Viento -Y exc.-	5.8	0.0	4.4	-0.0	1.3	0.0
	Nieve	25.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P39	Peso propio	642.4	0.3	3.9	0.2	2.2	-0.0
	Cargas muertas	242.4	0.1	1.2	0.1	0.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	216.3	0.3	2.2	0.1	1.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	39.7	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.0	-1.0	0.1	-0.3	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	-1.0	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.1	1.1	-0.1	0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.1	1.1	0.2	0.3	0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.9	-0.1	-7.4	-0.0	-2.2	-0.0
	Viento +Y exc.-	-0.7	-0.1	-5.4	-0.0	-1.6	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.9	0.1	7.0	0.0	2.1	0.0
	Viento -Y exc.-	0.6	0.0	4.9	0.0	1.5	0.0
	Nieve	24.0	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
P40	Peso propio	590.7	-2.0	2.5	-1.0	1.6	-0.0
	Cargas muertas	229.2	-0.8	0.8	-0.4	0.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	196.7	-1.3	1.4	-0.6	1.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	37.2	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.9	-1.0	0.1	-0.3	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.9	-1.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	1.0	1.1	-0.1	0.3	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	1.1	1.1	0.2	0.3	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.6	-0.1	-8.8	-0.0	-2.7	-0.0
	Viento +Y exc.-	-0.4	-0.1	-6.3	-0.0	-1.9	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.6	0.1	8.2	0.0	2.5	0.0
	Viento -Y exc.-	0.4	0.0	5.8	0.0	1.8	0.0
	Nieve	22.4	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
P43	Peso propio	352.5	-2.1	6.3	-0.2	3.8	-0.0
	Cargas muertas	163.5	-2.1	3.4	-0.3	2.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	75.8	-0.8	5.7	0.0	3.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	25.6	-0.2	-0.3	-0.0	-0.2	0.0
	Viento +X exc.+	0.2	-16.6	-0.7	-3.7	-0.3	0.0
	Viento +X exc.-	0.2	-16.8	0.8	-3.8	0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	18.8	0.6	4.2	0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	19.0	-0.8	4.2	-0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.4	-5.2	7.4	-1.3	4.0	-0.2
	Viento +Y exc.-	-0.0	-3.3	-4.7	-0.9	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.+	0.4	4.9	-6.8	1.2	-3.7	0.2
	Viento -Y exc.-	-0.0	3.0	5.3	0.8	2.6	0.1
	Nieve	15.4	-0.0	-0.2	-0.0	-0.1	0.0
P44	Peso propio	522.1	-2.4	26.1	-0.5	20.7	-0.0
	Cargas muertas	221.4	-2.2	13.3	-0.4	10.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	152.7	-1.3	22.8	-0.4	17.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	37.5	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-16.6	-0.4	-3.7	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	-16.8	0.4	-3.8	0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.0	18.8	0.3	4.2	0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	0.2	19.0	-0.4	4.2	-0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	1.9	-4.8	-5.5	-1.2	-2.6	-0.2
	Viento +Y exc.-	3.5	-3.0	-11.9	-0.8	-5.7	-0.1
	Viento -Y exc.+	-1.8	4.4	5.3	1.1	2.5	0.2
	Viento -Y exc.-	-3.4	2.7	11.7	0.7	5.6	0.1
	Nieve	22.6	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P45	Peso propio	570.0	-2.1	-0.5	-0.3	0.6	-0.0
	Cargas muertas	265.1	-2.3	0.5	-0.4	0.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	141.8	-1.3	2.4	-0.4	2.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	39.8	-0.1	0.4	0.0	0.3	0.0
	Viento +X exc.+	-0.3	-16.6	-0.1	-3.7	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.3	-16.8	0.1	-3.8	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.4	18.8	0.1	4.2	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.4	19.0	-0.1	4.2	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	0.6	-4.8	-18.0	-1.2	-8.5	-0.2
	Viento +Y exc.-	0.6	-3.0	-19.4	-0.8	-9.1	-0.1
	Viento -Y exc.+	-0.5	4.5	17.0	1.1	8.0	0.2
	Viento -Y exc.-	-0.6	2.7	18.3	0.7	8.6	0.1
	Nieve	24.0	-0.0	0.2	0.0	0.2	0.0
P46	Peso propio	606.7	-2.5	-3.5	-0.6	-1.0	-0.0
	Cargas muertas	446.8	-2.7	1.7	-0.8	2.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	140.9	-0.8	0.4	-0.0	1.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	45.2	-0.2	0.3	-0.1	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.4	-15.9	0.2	-3.2	0.2	0.0
	Viento +X exc.-	0.4	-16.1	-0.2	-3.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.5	18.0	-0.2	3.5	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.5	18.2	0.2	3.6	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	1.1	-4.8	-21.0	-1.2	-8.1	-0.2
	Viento +Y exc.-	1.1	-3.1	-17.5	-0.9	-5.9	-0.1
	Viento -Y exc.+	-1.1	4.5	19.9	1.2	7.8	0.2
	Viento -Y exc.-	-1.0	2.8	16.5	0.8	5.6	0.1
	Nieve	26.8	-0.1	0.2	-0.0	0.1	0.0
P47	Peso propio	658.8	-1.7	-7.6	0.0	-3.2	-0.0
	Cargas muertas	391.5	-1.3	-1.5	0.3	-0.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	141.6	-1.2	-2.1	-0.3	0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	52.5	-0.1	0.3	0.1	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-1.2	-15.9	0.4	-3.2	0.2	0.0
	Viento +X exc.-	-1.2	-16.1	-0.5	-3.2	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	1.9	18.0	-0.4	3.5	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	1.9	18.2	0.5	3.5	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	2.0	-4.8	-33.7	-1.2	-14.2	-0.2
	Viento +Y exc.-	1.8	-3.1	-26.2	-0.9	-10.4	-0.1
	Viento -Y exc.+	-1.8	4.5	31.8	1.2	13.5	0.2
	Viento -Y exc.-	-1.7	2.8	24.4	0.8	9.7	0.1
	Nieve	34.3	-0.0	0.3	0.0	0.2	0.0
P48	Peso propio	317.7	-1.8	-2.8	-0.0	1.3	-0.0
	Cargas muertas	142.5	-2.1	8.0	-0.3	7.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	131.2	-0.9	0.3	-0.0	2.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	20.8	-0.1	0.5	0.0	0.2	0.0
	Viento +X exc.+	3.4	-16.7	0.5	-3.8	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	3.5	-16.9	-0.7	-3.8	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.+	-5.6	18.8	-0.5	4.2	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	-5.6	19.1	0.7	4.3	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	2.9	-4.8	-48.0	-1.2	-22.8	-0.2
	Viento +Y exc.-	2.5	-3.0	-38.0	-0.8	-18.0	-0.1
	Viento -Y exc.+	-2.6	4.5	45.0	1.1	21.4	0.2
	Viento -Y exc.-	-2.1	2.7	35.1	0.7	16.6	0.1
	Nieve	23.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P55	Peso propio	429.6	-3.3	-5.2	-0.6	-5.3	-0.0
	Cargas muertas	212.3	-2.7	-2.2	-0.5	-2.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	96.0	-1.7	-2.7	-0.2	-3.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	32.0	-0.1	0.0	-0.0	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-16.5	-0.7	-3.7	-0.3	0.0
	Viento +X exc.-	0.3	-16.9	0.8	-3.8	0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.1	18.7	0.6	4.2	0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.3	19.1	-0.8	4.2	-0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	0.6	-8.9	7.3	-2.3	4.0	-0.2
	Viento +Y exc.-	-0.7	-5.7	-4.7	-1.5	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.+	-0.6	8.3	-6.7	2.1	-3.6	0.2
	Viento -Y exc.-	0.7	5.1	5.3	1.4	2.5	0.1
	Nieve	19.3	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P56	Peso propio	463.7	-3.4	-10.7	-0.7	-8.6	-0.0
	Cargas muertas	278.8	-2.6	-4.9	-0.5	-4.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	118.4	-2.3	-7.9	-0.7	-6.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	35.0	-0.2	0.1	-0.0	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.0	-16.5	-0.4	-3.7	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	0.1	-16.9	0.4	-3.8	0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.0	18.7	0.3	4.2	0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	19.1	-0.5	4.2	-0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.8	-8.9	-5.7	-2.2	-2.7	-0.2
	Viento +Y exc.-	-3.1	-5.7	-12.3	-1.5	-6.0	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.6	8.3	5.4	2.1	2.6	0.2
	Viento -Y exc.-	2.9	5.1	12.1	1.4	5.9	0.1
	Nieve	21.0	-0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0
P57	Peso propio	287.1	-4.3	29.3	-1.1	24.4	-0.0
	Cargas muertas	168.4	-3.2	12.0	-0.8	9.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	66.1	-2.8	23.8	-0.9	19.5	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	18.1	-0.1	-1.2	0.0	-1.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.2	-16.5	-0.0	-3.7	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	-0.2	-17.0	0.1	-3.8	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.3	18.7	0.0	4.1	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.2	19.2	-0.1	4.3	-0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-4.1	-11.1	-14.3	-2.8	-5.6	-0.2
	Viento +Y exc.-	-4.6	-7.1	-15.2	-1.9	-5.8	-0.1
	Viento -Y exc.+	3.8	10.4	13.5	2.6	5.3	0.2
	Viento -Y exc.-	4.3	6.4	14.4	1.8	5.5	0.1
	Nieve	10.9	0.0	-0.7	0.0	-0.6	0.0
P58	Peso propio	279.8	-4.0	27.8	-0.8	23.9	-0.0
	Cargas muertas	276.0	-3.4	2.8	-0.9	2.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	65.1	-2.1	22.3	-0.3	18.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	17.4	-0.2	-1.0	-0.1	-0.9	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-16.5	0.1	-3.7	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.2	-17.0	-0.1	-3.8	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.2	18.7	-0.0	4.1	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	19.2	0.1	4.3	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-7.1	-11.1	-22.4	-2.8	-9.2	-0.2
	Viento +Y exc.-	-7.3	-7.1	-20.8	-1.9	-8.5	-0.1
	Viento -Y exc.+	6.6	10.4	21.0	2.6	8.6	0.2
	Viento -Y exc.-	6.8	6.4	19.4	1.8	7.9	0.1
	Nieve	10.3	-0.0	-0.6	-0.0	-0.5	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P59	Peso propio	294.5	-4.2	23.9	-1.0	21.9	-0.0
	Cargas muertas	230.6	-2.6	5.1	-0.3	5.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	64.9	-2.7	20.0	-0.8	17.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	19.2	-0.1	-1.0	0.0	-0.9	0.0
	Viento +X exc.+	-0.6	-16.5	0.3	-3.7	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	-0.7	-17.0	-0.3	-3.8	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	0.9	18.7	-0.3	4.1	-0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	1.0	19.1	0.4	4.2	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-9.2	-11.1	-32.9	-2.8	-13.6	-0.2
	Viento +Y exc.-	-8.2	-7.1	-27.3	-1.9	-11.3	-0.1
	Viento -Y exc.+	8.5	10.4	30.9	2.6	12.8	0.2
	Viento -Y exc.-	7.5	6.4	25.3	1.8	10.4	0.1
	Nieve	11.9	0.0	-0.7	0.0	-0.6	0.0
P60	Peso propio	237.8	-5.8	-0.9	-2.4	2.9	-0.0
	Cargas muertas	125.2	0.0	1.1	1.7	2.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	91.6	-1.9	-0.6	-0.2	2.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	13.8	-0.4	0.7	-0.3	0.4	0.0
	Viento +X exc.+	0.4	-15.8	0.6	-3.1	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	0.8	-16.3	-0.8	-3.2	-0.4	-0.0
	Viento -X exc.+	-1.3	17.9	-0.5	3.5	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	-1.6	18.4	0.9	3.6	0.5	0.0
	Viento +Y exc.+	18.9	-10.4	-55.2	-2.7	-28.6	-0.2
	Viento +Y exc.-	15.8	-6.7	-43.7	-1.9	-22.5	-0.1
	Viento -Y exc.+	-17.9	9.7	51.8	2.5	26.8	0.2
	Viento -Y exc.-	-14.8	6.1	40.2	1.8	20.7	0.1
	Nieve	12.9	-0.2	0.4	-0.2	0.2	0.0
P61	Peso propio	249.8	-0.0	-5.9	0.5	-1.8	-0.0
	Cargas muertas	140.6	-4.8	-1.6	-1.9	-0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	63.1	-1.2	-4.1	-0.3	-1.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	15.0	0.2	0.3	0.1	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	1.9	-4.9	0.3	-0.3	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	2.2	-5.0	-0.4	-0.3	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-3.4	5.5	-0.3	0.3	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	-3.6	5.7	0.4	0.3	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	11.9	-3.8	-24.4	-0.6	-7.5	-0.1
	Viento +Y exc.-	9.5	-2.6	-18.8	-0.5	-5.8	-0.1
	Viento -Y exc.+	-11.7	3.5	22.9	0.5	7.0	0.1
	Viento -Y exc.-	-9.4	2.4	17.2	0.5	5.3	0.1
	Nieve	10.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
P62	Peso propio	287.3	-0.9	9.3	0.1	5.4	-0.0
	Cargas muertas	130.1	-0.7	5.2	0.0	2.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	53.5	-0.6	10.5	0.0	5.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	17.5	-0.0	-0.9	0.0	-0.5	0.0
	Viento +X exc.+	0.2	-5.5	0.3	-0.6	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.1	-5.7	-0.4	-0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	6.2	-0.3	0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	6.4	0.4	0.6	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-6.6	-4.1	-22.6	-0.6	-5.8	-0.1
	Viento +Y exc.-	-5.1	-2.8	-16.8	-0.5	-4.3	-0.1
	Viento -Y exc.+	6.0	3.9	21.2	0.6	5.5	0.1
	Viento -Y exc.-	4.6	2.6	15.4	0.5	4.0	0.1
	Nieve	10.4	0.0	-0.6	0.0	-0.3	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P63	Peso propio	290.2	-1.4	12.9	-0.2	7.3	-0.0
	Cargas muertas	132.2	-1.0	7.3	-0.1	3.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	62.2	-0.8	12.6	-0.1	6.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	16.2	-0.0	-0.8	0.0	-0.4	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-5.6	0.4	-0.6	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	-5.7	-0.5	-0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.1	6.2	-0.4	0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.2	6.4	0.5	0.6	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-7.6	-4.1	-26.8	-0.6	-6.9	-0.1
	Viento +Y exc.-	-5.5	-2.8	-19.4	-0.5	-5.0	-0.1
	Viento -Y exc.+	7.0	3.9	25.1	0.6	6.4	0.1
	Viento -Y exc.-	4.9	2.6	17.7	0.5	4.6	0.1
	Nieve	9.6	-0.0	-0.5	-0.0	-0.3	0.0
P64	Peso propio	271.2	-1.7	7.4	-0.3	5.0	-0.0
	Cargas muertas	119.9	-1.2	4.4	-0.2	2.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	52.4	-1.1	8.4	-0.2	5.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	15.6	-0.0	-0.7	0.0	-0.4	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	-5.5	0.5	-0.6	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	-0.3	-5.7	-0.6	-0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	0.0	6.2	-0.4	0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.3	6.4	0.6	0.6	0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	-8.2	-4.1	-31.0	-0.6	-8.0	-0.1
	Viento +Y exc.-	-5.5	-2.8	-22.1	-0.5	-5.7	-0.1
	Viento -Y exc.+	7.6	3.9	29.0	0.6	7.5	0.1
	Viento -Y exc.-	4.9	2.6	20.1	0.5	5.2	0.1
	Nieve	9.2	0.0	-0.5	0.0	-0.3	0.0
P67	Peso propio	267.1	-4.9	20.0	-1.2	14.8	-0.0
	Cargas muertas	173.9	-3.7	6.2	-1.0	4.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	56.6	-2.8	19.8	-0.6	14.7	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	18.2	-0.1	-1.3	-0.0	-1.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	-16.4	-0.5	-3.7	-0.2	0.0
	Viento +X exc.-	0.5	-17.0	0.6	-3.8	0.2	-0.0
	Viento -X exc.+	-0.1	18.6	0.5	4.1	0.2	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.5	19.2	-0.6	4.3	-0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	0.5	-13.8	6.3	-3.5	3.1	-0.2
	Viento +Y exc.-	-3.0	-8.8	-2.7	-2.4	-0.6	-0.1
	Viento -Y exc.+	-0.4	12.9	-5.7	3.3	-2.9	0.2
	Viento -Y exc.-	3.1	8.0	3.2	2.2	0.9	0.1
	Nieve	10.9	-0.0	-0.8	-0.0	-0.6	0.0
P68	Peso propio	97.2	-6.5	20.0	-2.3	12.6	-0.0
	Cargas muertas	27.5	-4.4	10.3	-1.5	6.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	42.1	-4.5	15.0	-1.7	9.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.1	-0.1	0.1	-0.0	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.1	-16.5	-0.3	-4.1	-0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.1	-17.1	0.3	-4.2	0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	0.1	18.7	0.3	4.6	0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	-0.1	19.3	-0.4	4.8	-0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.3	-13.1	-5.1	-3.2	-2.0	-0.2
	Viento +Y exc.-	-2.6	-8.1	-10.5	-2.0	-4.1	-0.1
	Viento -Y exc.+	1.2	12.3	4.8	3.0	1.9	0.2
	Viento -Y exc.-	2.6	7.3	10.3	1.8	4.0	0.1
	Nieve	0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P69	Peso propio	85.2	-5.0	-9.7	-1.2	-4.1	-0.0
	Cargas muertas	24.2	-3.6	-4.5	-0.9	-2.1	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	13.4	-2.3	-4.8	-0.1	-1.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	5.1	-0.3	0.1	-0.2	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.7	-15.9	0.6	-3.2	0.3	0.0
	Viento +X exc.-	-1.3	-16.4	-0.6	-3.3	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.+	0.9	18.0	-0.5	3.6	-0.3	-0.0
	Viento -X exc.-	1.5	18.6	0.7	3.7	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	-28.9	-13.8	-47.0	-3.5	-22.0	-0.2
	Viento +Y exc.-	-23.5	-9.0	-37.1	-2.5	-17.3	-0.1
	Viento -Y exc.+	27.0	12.9	44.1	3.3	20.7	0.2
	Viento -Y exc.-	21.6	8.1	34.2	2.3	15.9	0.1
	Nieve	3.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0
P70	Peso propio	120.3	-0.9	-0.2	0.2	0.8	-0.0
	Cargas muertas	32.5	-0.6	-0.2	0.1	0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	22.1	-1.5	0.5	-0.3	0.8	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	4.1	0.2	0.1	0.1	-0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.5	-4.8	0.3	-0.3	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	-0.8	-5.0	-0.3	-0.2	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	0.8	5.5	-0.3	0.3	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	1.2	5.6	0.3	0.3	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-16.9	-5.2	-21.2	-0.8	-6.0	-0.1
	Viento +Y exc.-	-13.6	-3.7	-16.1	-0.8	-4.5	-0.1
	Viento -Y exc.+	15.5	4.9	19.9	0.8	5.6	0.1
	Viento -Y exc.-	12.2	3.4	14.8	0.7	4.2	0.1
	Nieve	2.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0
P71	Peso propio	188.1	-1.9	38.1	-0.3	18.6	-0.0
	Cargas muertas	63.7	-1.3	16.2	-0.2	7.9	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	36.1	-1.2	21.4	-0.2	10.6	-0.0
	Sobrecarga (Uso E)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	6.0	-0.0	-0.4	0.0	-0.2	0.0
	Viento +X exc.+	1.8	-5.6	0.1	-0.6	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	1.8	-5.8	-0.4	-0.6	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.+	-2.3	6.3	-0.1	0.6	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	-2.3	6.5	0.4	0.7	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-2.2	-5.2	-16.3	-0.8	-3.5	-0.1
	Viento +Y exc.-	-2.4	-3.5	-12.2	-0.7	-2.6	-0.1
	Viento -Y exc.+	2.0	4.8	15.4	0.8	3.3	0.1
	Viento -Y exc.-	2.3	3.2	11.3	0.6	2.4	0.1
	Nieve	3.5	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.0

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P01	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	83.0	-5.0	1.9	-0.3	-3.5	Q	7.2	Cumple
				G, V, N	83.1	-4.9	1.9	-0.4	-3.5	N,M	12.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	N,M	17.4	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			2.72 m	G, Q, V, N	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	N,M	17.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	N,M	17.4	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V, N	91.0	8.5	0.7	-0.3	-3.5	N,M	17.4	Cumple
P02	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	204.4	-6.1	0.3	0.7	-4.7	Q	7.6	Cumple
				G, Q, V, N	281.1	-7.1	0.6	0.7	-5.3	N,M	23.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	209.7	10.2	2.8	0.7	-4.7	Q	7.5	Cumple
				G, Q, V, N	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	N,M	28.2	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	209.7	10.2	2.8	0.7	-4.7	Q	7.5	Cumple
				G, Q, V, N	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	N,M	28.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	209.7	10.2	2.8	0.7	-4.7	Q	7.5	Cumple
				G, Q, V, N	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	N,M	28.2	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	288.2	11.1	3.1	0.7	-5.3	N,M	21.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	347.5	-13.3	-6.2	-8.6	-4.6	Q	4.6	Cumple
				G, Q, V, N	479.3	-21.7	2.9	0.3	-8.5	N,M	6.1	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	382.9	2.5	-35.6	-8.6	-4.6	Q	4.5	Cumple
				G, Q, V, N	508.1	-0.3	-38.2	-9.3	-3.7	N,M	7.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	382.9	2.5	-35.6	-8.6	-4.6	Q	4.5	Cumple
				G, Q, V, N	508.1	-0.3	-38.2	-9.3	-3.7	N,M	7.2	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	503.1	1.9	-37.2	-9.1	-4.8	Q	0.6	Cumple
				G, Q, V, N	508.1	-0.3	-38.2	-9.3	-3.7	N,M	7.2	Cumple
P03	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V, N	112.9	-27.0	-9.7	-1.1	-17.6	Q	9.4	Cumple
			1.47 m	G, Q, V, N	112.9	-27.0	-9.7	-1.1	-17.6	Q	9.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V, N	112.9	-27.0	-9.7	-1.1	-17.6	Q	9.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	160.7	33.2	-13.4	-1.1	-17.6	Q	9.2	Cumple
				G, Q, V	160.6	33.2	-13.5	-1.1	-17.6	N,M	4.6	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	160.7	33.2	-13.4	-1.1	-17.6	Q	1.0	Cumple
				G, Q, V	160.6	33.2	-13.5	-1.1	-17.6	N,M	4.6	Cumple
P04	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	150.0	-3.6	1.7	-0.3	-2.9	Q	5.1	Cumple
				G, V, N	214.5	-0.7	4.0	-1.8	-0.4	N,M	20.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	155.9	7.5	0.4	-0.3	-2.9	Q	5.1	Cumple
				G, Q, V, N	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	N,M	21.9	Cumple
			2.72 m	G, Q, V	155.9	7.5	0.4	-0.3	-2.9	Q	5.1	Cumple
				G, Q, V, N	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	N,M	21.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	155.9	7.5	0.4	-0.3	-2.9	Q	5.1	Cumple
				G, Q, V, N	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	N,M	21.9	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V, N	215.9	7.8	0.3	-0.6	-3.0	N,M	21.9	Cumple
P05	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	510.4	-4.6	-1.2	1.4	-4.1	Q	5.2	Cumple
				G, Q	545.1	-0.9	-0.8	1.0	-0.6	N,M	43.0	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	N,M	44.7	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	N,M	44.7	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	N,M	44.7	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	517.6	9.7	3.8	1.4	-4.1	Q	1.6	Cumple
				G, Q	552.2	1.4	2.6	1.0	-0.6	N,M	53.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V, N	923.3	-41.6	4.1	1.9	-18.7	Q	6.9	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	967.6	-40.3	3.4	0.0	-17.2	N,M	12.1	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V, N	971.2	22.2	10.6	1.9	-18.7	Q	6.7	Cumple
				G, Q, V, N	1015.4	18.3	3.4	0.0	-17.2	N,M	12.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	971.2	22.2	10.6	1.9	-18.7	Q	6.7	Cumple
				G, Q, V, N	1015.4	18.3	3.4	0.0	-17.2	N,M	12.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	971.2	22.2	10.6	1.9	-18.7	Q	1.0	Cumple
				G, Q, V, N	1015.4	18.3	3.4	0.0	-17.2	N,M	12.5	Cumple
P06	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	282.0	-5.8	-0.1	0.8	-4.4	Q	6.2	Cumple
				G, Q	408.3	-3.5	0.6	0.3	-1.8	N,M	32.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	287.3	9.4	2.5	0.8	-4.4	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V, N	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	N,M	34.8	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	287.3	9.4	2.5	0.8	-4.4	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V, N	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	N,M	34.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	287.3	9.4	2.5	0.8	-4.4	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V, N	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	N,M	34.8	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	396.3	10.2	2.9	0.8	-4.9	Q	1.8	Cumple
				G, Q, V, N	404.5	7.3	2.5	0.6	-3.7	N,M	25.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	780.0	-34.5	1.6	-5.1	-18.9	Q	7.6	Cumple
				G, Q, V, N	840.8	-32.0	2.2	-4.4	-16.3	N,M	10.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	827.8	30.2	-15.9	-5.1	-18.9	Q	7.4	Cumple
				G, Q, V, N	888.6	23.6	-12.7	-4.4	-16.3	N,M	11.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	827.8	30.2	-15.9	-5.1	-18.9	Q	7.4	Cumple
				G, Q, V, N	888.6	23.6	-12.7	-4.4	-16.3	N,M	11.1	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	836.8	30.3	-15.8	-5.1	-19.0	Q	1.1	Cumple
				G, Q, V, N	888.6	23.6	-12.7	-4.4	-16.3	N,M	11.1	Cumple
P07	Cubierta (2.62 - 6.62 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	388.5	-12.1	-5.6	3.8	-7.7	N,M	39.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7	N,M	43.8	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7	N,M	43.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7	N,M	43.8	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	395.7	14.4	7.4	3.8	-7.7	N,M	42.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	684.9	-86.6	-0.1	-3.6	-44.9	Q	18.1	Cumple
				G, Q, V	684.5	-86.7	-1.0	-4.4	-44.6	N,M	11.9	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	684.9	-86.6	-0.1	-3.6	-44.9	Q	18.1	Cumple
				G, Q, V	684.5	-86.7	-1.0	-4.4	-44.6	N,M	11.9	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	684.9	-86.6	-0.1	-3.6	-44.9	Q	18.1	Cumple
				G, Q, V	684.5	-86.7	-1.0	-4.4	-44.6	N,M	11.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	732.8	66.8	-12.4	-3.6	-44.9	Q	17.7	Cumple
				G, Q, V, N	742.7	65.1	-16.0	-4.4	-44.0	N,M	11.2	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	732.8	66.8	-12.4	-3.6	-44.9	Q	2.5	Cumple
				G, Q, V, N	742.7	65.1	-16.0	-4.4	-44.0	N,M	11.2	Cumple
P08	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	284.2	-9.2	2.1	-0.1	-5.9	N,M	25.7	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	291.3	11.0	1.6	-0.1	-5.9	N,M	27.6	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	291.3	11.0	1.6	-0.1	-5.9	N,M	27.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	291.3	11.0	1.6	-0.1	-5.9	N,M	27.6	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P09	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	590.8	-115.8	1.2	-5.4	-61.0	Q	25.7	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	590.8	-115.8	1.2	-5.4	-61.0	Q	25.7	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	590.8	-115.8	1.2	-5.4	-61.0	Q	25.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	638.6	92.7	-17.3	-5.4	-61.0	Q	25.1	Cumple
				G, Q, V, N	614.9	96.7	-23.0	-6.7	-59.2	N,M	12.8	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	638.6	92.7	-17.3	-5.4	-61.0	Q	3.3	Cumple
				G, Q, V, N	614.9	96.7	-23.0	-6.7	-59.2	N,M	12.8	Cumple
	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	361.7	-9.3	-4.1	2.9	-5.6	Q	7.7	Cumple
				G, Q, V, N	368.6	-9.5	-4.1	2.9	-5.7	N,M	31.8	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	375.7	10.1	5.9	2.9	-5.7	N,M	33.8	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	375.7	10.1	5.9	2.9	-5.7	N,M	33.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	375.7	10.1	5.9	2.9	-5.7	N,M	33.8	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	645.0	-108.1	-1.5	-6.1	-65.6	Q	27.0	Cumple
				G, Q, V	665.4	-110.9	-1.2	-4.3	-62.8	N,M	13.7	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	645.0	-108.1	-1.5	-6.1	-65.6	Q	27.0	Cumple
				G, Q, V	665.4	-110.9	-1.2	-4.3	-62.8	N,M	13.7	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	645.0	-108.1	-1.5	-6.1	-65.6	Q	27.0	Cumple
				G, Q, V	665.4	-110.9	-1.2	-4.3	-62.8	N,M	13.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	692.9	116.3	-22.2	-6.1	-65.6	Q	26.4	Cumple
				G, Q, V, N	699.9	115.8	-22.2	-6.1	-65.3	N,M	14.9	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	692.9	116.3	-22.2	-6.1	-65.6	Q	3.5	Cumple
				G, Q, V, N	699.9	115.8	-22.2	-6.1	-65.3	N,M	14.9	Cumple
P10	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	106.0	-6.2	-5.5	3.5	-3.9	N,M	17.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	113.1	7.3	6.7	3.5	-3.9	N,M	20.3	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	113.1	7.3	6.7	3.5	-3.9	N,M	20.3	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	113.1	7.3	6.7	3.5	-3.9	N,M	20.3	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	377.8	-124.5	12.4	-12.5	-77.0	Q	36.1	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	377.8	-124.5	12.4	-12.5	-77.0	Q	36.1	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	377.8	-124.5	12.4	-12.5	-77.0	Q	36.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	425.7	138.8	-30.3	-12.5	-77.0	Q	35.3	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	425.7	138.8	-30.3	-12.5	-77.0	N,M	19.8	Cumple
P11	Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	G, V, N	151.5	-24.3	7.5	-6.3	-20.2	N,M	31.7	Cumple
			8.77 m	G, V, N	160.1	34.3	-10.7	-6.3	-20.2	Q	28.9	Cumple
				G, Q	167.6	35.5	-14.0	-7.5	-19.9	N,M	53.0	Cumple
			6.87 m	G, V, N	160.1	34.3	-10.7	-6.3	-20.2	Q	28.9	Cumple
				G, Q	167.6	35.5	-14.0	-7.5	-19.9	N,M	53.0	Cumple
			Pie	G, V, N	160.1	34.3	-10.7	-6.3	-20.2	Q	28.9	Cumple
				G, Q	167.6	35.5	-14.0	-7.5	-19.9	N,M	53.0	Cumple
	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	414.5	-112.6	62.4	-40.4	-56.4	Q	59.5	Cumple
				G, Q	475.0	-111.3	71.2	-39.3	-45.8	N,M	79.9	Cumple
			5.32 m	G, Q, V, N	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	N,M	80.4	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	N,M	80.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	N,M	80.4	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G	304.4	32.6	-47.5	-24.9	-27.7	Disp.	-	No cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	432.4	90.5	-83.0	-40.4	-56.4	N,M	80.4	Cumple
P12	Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	382.6	-34.3	-10.8	4.4	-27.6	Q	27.5	Cumple
				G, Q	470.9	-33.6	-13.7	6.9	-26.7	N,M	49.9	Cumple
			8.77 m	G, Q, V, N	391.3	45.6	2.0	4.4	-27.6	N,M	57.6	Cumple
			6.87 m	G, Q, V, N	391.3	45.6	2.0	4.4	-27.6	N,M	57.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	391.3	45.6	2.0	4.4	-27.6	N,M	57.6	Cumple
	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x65	Cabeza	G, V, N	789.6	-183.1	61.8	-29.3	-60.2	Q	41.5	Cumple
				G, Q	959.5	-190.4	64.9	-30.2	-50.8	N,M	66.1	Cumple
			5.32 m	G, V, N	789.6	-183.1	61.8	-29.3	-60.2	Q	41.5	Cumple
				G, Q	959.5	-190.4	64.9	-30.2	-50.8	N,M	66.1	Cumple
			2.72 m	G, V, N	789.6	-183.1	61.8	-29.3	-60.2	Q	41.5	Cumple
				G, Q	959.5	-190.4	64.9	-30.2	-50.8	N,M	66.1	Cumple
			Pie	G, V, N	812.8	33.6	-43.6	-29.3	-60.2	Q	40.9	Cumple
				G, Q, V, N	780.6	-74.3	-53.0	-32.7	-16.3	N,M	37.8	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	G, Q, V, N	1819.9	97.1	23.5	-6.1	22.9	Q	12.2	Cumple
				G, Q, V, N	1822.4	97.2	23.6	-6.1	22.6	N,M	87.6	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Q	12.2	Cumple
				G, Q, V, N	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	N,M	92.5	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Q	12.2	Cumple
				G, Q, V, N	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	N,M	92.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Q	12.2	Cumple
				G, Q, V, N	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	N,M	92.5	Cumple
	Cimentación	30x65	Arranque	G, Q, V, N	1858.6	-39.8	-13.0	-6.1	22.9	Q	2.5	Cumple
				G, Q, V, N	1861.1	-38.0	-13.2	-6.1	22.6	N,M	92.5	Cumple
P13	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, V, N	372.1	-14.9	-2.7	2.2	-5.3	N,M	26.6	Cumple
			5.57 m	G, V, N	287.2	6.1	4.3	1.6	-4.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	379.7	-14.1	6.9	2.6	2.0	N,M	27.7	Cumple
			2.72 m	G, V, N	287.2	6.1	4.3	1.6	-4.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	379.7	-14.1	6.9	2.6	2.0	N,M	27.7	Cumple
			Pie	G, V, N	287.2	6.1	4.3	1.6	-4.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	379.7	-14.1	6.9	2.6	2.0	N,M	27.7	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	1487.2	50.8	-2.7	0.7	13.1	Q	8.5	Cumple
				G, Q, V, N	1381.8	34.2	-1.1	0.2	7.2	N,M	85.6	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	N,M	92.6	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	N,M	92.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	N,M	92.6	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V	1384.9	-29.1	1.9	0.8	13.0	Q	1.9	Cumple
				G, Q, V, N	1517.0	-27.4	1.6	0.7	13.1	N,M	92.6	Cumple
P14	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, V, N	321.4	-15.5	-3.5	3.2	-5.6	N,M	25.0	Cumple
			5.57 m	G, V, N	332.9	6.0	8.8	3.2	-5.6	Q	6.7	Cumple
				G, Q, V, N	329.1	-15.2	11.3	4.0	2.2	N,M	28.9	Cumple
			2.72 m	G, V, N	332.9	6.0	8.8	3.2	-5.6	Q	6.7	Cumple
				G, Q, V, N	329.1	-15.2	11.3	4.0	2.2	N,M	28.9	Cumple
			Pie	G, V, N	332.9	6.0	8.8	3.2	-5.6	Q	6.7	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	329.1	-15.2	11.3	4.0	2.2	N,M	28.9	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	1304.2	56.2	-9.0	2.3	14.4	N,M	70.5	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	N,M	82.2	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	N,M	82.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	N,M	82.2	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V	1325.2	-30.2	4.9	2.3	14.4	Q	2.1	Cumple
				G, Q, V, N	1334.0	-30.2	5.0	2.3	14.4	N,M	82.2	Cumple
P15	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	122.5	-8.2	-16.0	11.6	-2.5	Q	17.2	Cumple
				G, Q, V, N	123.0	-12.9	-13.3	9.4	-6.5	N,M	30.0	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Q	16.8	Cumple
				G, Q, V	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	N,M	57.2	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Q	16.8	Cumple
				G, Q, V	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	N,M	57.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Q	16.8	Cumple
				G, Q, V	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	N,M	57.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	134.0	1.3	28.6	11.6	-2.5	Q	2.6	Cumple
				G, Q, V	131.0	1.2	28.4	11.5	-2.4	N,M	57.2	Cumple
P16	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	160.1	-3.0	2.2	-0.6	-2.6	Q	4.7	Cumple
				G, V, N	225.9	0.2	4.5	-2.0	0.0	N,M	21.5	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	166.0	7.1	-0.1	-0.6	-2.6	Q	4.6	Cumple
				G, Q, V, N	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	N,M	22.2	Cumple
			2.72 m	G, Q, V	166.0	7.1	-0.1	-0.6	-2.6	Q	4.6	Cumple
				G, Q, V, N	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	N,M	22.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	166.0	7.1	-0.1	-0.6	-2.6	Q	4.6	Cumple
				G, Q, V, N	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	N,M	22.2	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V, N	229.1	7.3	-0.4	-0.9	-2.7	Q	0.9	Cumple
				G, Q, V, N	234.0	4.5	-0.6	-1.0	-1.7	N,M	22.2	Cumple
P17	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	490.8	4.1	-1.4	1.1	3.5	Q	4.4	Cumple
				G, Q	524.1	0.7	-1.7	1.3	0.4	N,M	41.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Q	4.4	Cumple
				G, Q	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	N,M	42.2	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Q	4.4	Cumple
				G, Q	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	N,M	42.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Q	4.4	Cumple
				G, Q	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	N,M	42.2	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	497.9	-8.1	2.2	1.1	3.5	Q	1.3	Cumple
				G, Q	531.2	-0.6	2.9	1.3	0.4	N,M	30.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	891.1	58.1	2.6	-3.9	30.6	Q	11.4	Cumple
				G, Q, V, N	947.8	59.9	3.4	-3.3	31.1	N,M	12.8	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	891.1	58.1	2.6	-3.9	30.6	Q	11.4	Cumple
				G, Q, V, N	947.8	59.9	3.4	-3.3	31.1	N,M	12.8	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	891.1	58.1	2.6	-3.9	30.6	Q	11.4	Cumple
				G, Q, V, N	947.8	59.9	3.4	-3.3	31.1	N,M	12.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	938.9	-46.7	-10.7	-3.9	30.6	Q	11.2	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	995.6	-46.4	-7.8	-3.3	31.1	N,M	12.7	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	995.6	-46.4	-7.8	-3.3	31.1	N,M	12.7	Cumple
P18	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	560.2	-3.7	0.6	0.4	-3.4	Q	4.1	Cumple
				G, Q	599.3	-0.2	1.0	0.0	-0.1	N,M	47.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Q	4.1	Cumple
				G, Q	606.5	0.2	1.1	0.0	-0.1	N,M	47.8	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Q	4.1	Cumple
				G, Q	606.5	0.2	1.1	0.0	-0.1	N,M	47.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	Q	4.1	Cumple
				G, Q	606.5	0.2	1.1	0.0	-0.1	N,M	47.8	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	567.4	7.9	2.0	0.4	-3.4	N,M	61.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	796.4	-21.5	1.0	-2.7	-12.9	Q	5.1	Cumple
				G, Q, V, N	1106.8	-10.4	5.8	2.4	-4.2	N,M	13.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	831.8	22.8	-8.3	-2.7	-12.9	Q	5.0	Cumple
				G, Q, V, N	1153.3	16.2	-6.2	-2.3	-10.3	N,M	14.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	831.8	22.8	-8.3	-2.7	-12.9	Q	5.0	Cumple
				G, Q, V, N	1153.3	16.2	-6.2	-2.3	-10.3	N,M	14.1	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	1086.5	23.9	-8.2	-2.8	-13.9	Q	0.8	Cumple
				G, Q, V, N	1153.3	16.2	-6.2	-2.3	-10.3	N,M	14.1	Cumple
P20	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	807.9	3.5	1.6	-0.5	3.1	Q	3.7	Cumple
				G, Q	847.8	0.9	1.2	-0.1	0.7	N,M	91.4	Cumple
			5.57 m	G, V, N	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Q	3.7	Cumple
				G, Q, V, N	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	N,M	93.4	Cumple
			3.12 m	G, V, N	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Q	3.7	Cumple
				G, Q, V, N	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	N,M	93.4	Cumple
			Pie	G, V, N	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Q	3.7	Cumple
				G, Q, V, N	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	N,M	93.4	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, V, N	815.0	-7.0	-0.1	-0.5	3.1	Q	1.1	Cumple
				G, Q, V, N	813.4	5.2	1.7	0.2	-2.2	N,M	66.3	Cumple
			Cabeza	G, V	813.7	-35.4	0.5	-3.3	-25.5	Q	9.8	Cumple
				G, Q, V, N	1348.9	22.4	4.9	-0.7	12.0	N,M	15.6	Cumple
			-0.95 m	G, V	849.1	51.7	-10.6	-3.3	-25.5	Q	9.7	Cumple
				G, Q, V, N	1392.9	36.2	-9.6	-3.8	-15.9	N,M	16.5	Cumple
			Pie	G, V	849.1	51.7	-10.6	-3.3	-25.5	Q	9.7	Cumple
				G, Q, V, N	1392.9	36.2	-9.6	-3.8	-15.9	N,M	16.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, V, N	1164.2	54.1	-10.9	-3.5	-26.4	Q	1.5	Cumple
				G, Q, V, N	1392.9	36.2	-9.6	-3.8	-15.9	N,M	16.5	Cumple
P21	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	G, V, N	1005.0	28.8	-6.8	3.9	23.5	Q	19.2	Cumple
				G, V, N	1022.5	22.5	-7.1	4.2	17.4	N,M	45.4	Cumple
			5.57 m	G, V, N	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Q	19.2	Cumple
				G, Q, V, N	1019.1	-52.1	7.4	4.2	23.3	N,M	47.3	Cumple
			3.12 m	G, V, N	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Q	19.2	Cumple
				G, Q, V, N	1019.1	-52.1	7.4	4.2	23.3	N,M	47.3	Cumple
			Pie	G, V, N	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Q	19.2	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	1019.1	-52.1	7.4	4.2	23.3	N,M	47.3	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, V, N	1019.3	-52.2	6.7	3.9	23.5	Q	4.6	Cumple
				G, Q	1054.3	-17.0	8.9	4.9	8.8	N,M	38.8	Cumple
			Cabeza	G, V	961.8	-48.0	2.0	-4.0	-35.8	Q	12.9	Cumple
				G, Q, V, N	1512.0	8.1	1.7	0.7	5.5	N,M	18.3	Cumple
			-0.95 m	G, V	997.2	74.3	-11.5	-4.0	-35.8	Q	12.8	Cumple
				G, Q, V, N	1496.7	83.6	-12.2	-3.9	-39.6	N,M	19.8	Cumple
			Pie	G, V	997.2	74.3	-11.5	-4.0	-35.8	Q	12.8	Cumple
				G, Q, V, N	1496.7	83.6	-12.2	-3.9	-39.6	N,M	19.8	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	1496.7	83.6	-12.2	-3.9	-39.6	N,M	19.8	Cumple
P22	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	252.8	1.2	-7.0	4.4	0.9	Q	6.5	Cumple
				G, Q, V, N	284.4	1.3	-6.7	4.1	1.0	N,M	23.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	259.9	-2.0	8.2	4.4	0.9	Q	6.5	Cumple
				G, V, N	288.0	0.9	5.7	3.3	-0.3	N,M	25.2	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	259.9	-2.0	8.2	4.4	0.9	Q	6.5	Cumple
				G, V, N	288.0	0.9	5.7	3.3	-0.3	N,M	25.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	259.9	-2.0	8.2	4.4	0.9	Q	6.5	Cumple
				G, V, N	288.0	0.9	5.7	3.3	-0.3	N,M	25.2	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	467.2	-71.0	2.3	-4.5	-51.1	Q	22.8	Cumple
				G, Q, V, N	615.4	-73.9	3.4	-4.9	-53.6	N,M	10.5	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	467.2	-71.0	2.3	-4.5	-51.1	Q	22.8	Cumple
				G, Q, V, N	615.4	-73.9	3.4	-4.9	-53.6	N,M	10.5	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	467.2	-71.0	2.3	-4.5	-51.1	Q	22.8	Cumple
				G, Q, V, N	615.4	-73.9	3.4	-4.9	-53.6	N,M	10.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	502.6	103.7	-13.0	-4.5	-51.1	Q	22.4	Cumple
				G, Q, V, N	663.3	109.4	-13.5	-4.9	-53.6	N,M	13.8	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	646.5	109.4	-13.5	-4.9	-53.6	Q	2.9	Cumple
				G, Q, V, N	663.3	109.4	-13.5	-4.9	-53.6	N,M	13.8	Cumple
P23	Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	154.7	27.5	10.8	-13.8	22.4	Q	31.6	Cumple
				G, Q, V, N	154.7	27.1	11.2	-14.4	21.9	N,M	17.6	Cumple
			8.77 m	G, Q, V, N	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Q	31.3	Cumple
				G, V, N	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	N,M	42.5	Cumple
			6.87 m	G, Q, V, N	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Q	31.3	Cumple
				G, V, N	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	N,M	42.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Q	31.3	Cumple
				G, V, N	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	N,M	42.5	Cumple
	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x50	6.37 m	G, Q, V, N	163.4	-37.4	-29.4	-13.8	22.4	Q	4.3	Cumple
				G, V, N	162.8	-27.3	-34.6	-16.5	17.3	N,M	42.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	581.2	6.3	56.2	-29.1	2.9	Q	18.1	Cumple
				G, Q, V, N	599.2	6.4	57.2	-29.4	2.9	N,M	41.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	581.2	6.3	56.2	-29.1	2.9	Q	18.1	Cumple
				G, Q, V, N	599.2	6.4	57.2	-29.4	2.9	N,M	41.3	Cumple
			2.72 m	G, Q, V	581.2	6.3	56.2	-29.1	2.9	Q	18.1	Cumple
				G, Q, V, N	599.2	6.4	57.2	-29.4	2.9	N,M	41.3	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			Pie	G, Q, V	592.7	-4.9	-55.6	-29.1	2.9	Q	17.9	Cumple
				G, Q, V, N	613.7	-4.9	-56.4	-29.2	2.9	N,M	40.8	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V, N	610.7	-5.0	-56.1	-29.4	2.9	Q	3.5	Cumple
				G, Q, V, N	613.7	-4.9	-56.4	-29.2	2.9	N,M	40.8	Cumple
P24	Casetón (6.37 - 9.82 m)	30x30	Cabeza	G, V, N	321.5	36.5	-13.7	12.7	28.9	Q	33.5	Cumple
				G, Q	357.1	35.9	-15.9	15.1	27.3	N,M	54.6	Cumple
			8.77 m	G, V, N	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	N,M	84.0	Cumple
			6.87 m	G, V, N	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	N,M	84.0	Cumple
			Pie	G, V, N	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	N,M	84.0	Cumple
	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x65	6.37 m	G, V, N	330.1	-47.2	23.2	12.7	28.9	N,M	40.0	Cumple
			Cabeza	G, V, N	1387.3	135.7	-7.6	4.5	62.2	N,M	37.6	Cumple
			5.57 m	G, V, N	1387.3	135.7	-7.6	4.5	62.2	N,M	37.6	Cumple
			2.72 m	G, V, N	1387.3	135.7	-7.6	4.5	62.2	N,M	37.6	Cumple
			Pie	G, V, N	1412.2	-103.9	9.6	4.5	62.2	N,M	35.0	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	G, Q, V, N	2419.3	-32.4	1.1	-0.3	-10.4	Q	4.9	Cumple
				G, Q, V, N	2435.1	-39.6	0.5	-0.1	-9.9	N,M	95.4	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	2458.0	29.8	-0.8	-0.3	-10.4	Q	4.9	Cumple
				G, Q, V, N	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	N,M	96.0	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	2458.0	29.8	-0.8	-0.3	-10.4	Q	4.9	Cumple
				G, Q, V, N	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	N,M	96.0	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	2458.0	29.8	-0.8	-0.3	-10.4	Q	4.9	Cumple
				G, Q, V, N	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	N,M	96.0	Cumple
	Cimentación	30x65	Arranque	G, Q, V	2427.0	29.7	-0.8	-0.3	-10.3	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	2470.8	24.8	0.5	0.0	-10.3	N,M	93.2	Cumple
P25	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, V, N	860.3	6.9	-2.2	1.6	4.6	Q	4.0	Cumple
				G, Q	918.2	3.6	-2.4	1.8	1.9	N,M	55.3	Cumple
			5.57 m	G, V, N	871.8	-10.9	4.0	1.6	4.6	Q	4.0	Cumple
				G, Q	929.6	-3.9	4.5	1.8	1.9	N,M	56.1	Cumple
			2.72 m	G, V, N	871.8	-10.9	4.0	1.6	4.6	Q	4.0	Cumple
				G, Q	929.6	-3.9	4.5	1.8	1.9	N,M	56.1	Cumple
			Pie	G, V, N	871.8	-10.9	4.0	1.6	4.6	Q	4.0	Cumple
				G, Q	929.6	-3.9	4.5	1.8	1.9	N,M	56.1	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x65	Cabeza	G, Q, V, N	1787.7	-50.9	1.0	-0.3	-16.4	Q	8.6	Cumple
				G, Q, V, N	1901.6	-47.1	0.7	-0.2	-14.6	N,M	95.1	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Q	8.6	Cumple
				G, Q, V, N	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	N,M	96.5	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Q	8.6	Cumple
				G, Q, V, N	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	N,M	96.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Q	8.6	Cumple
				G, Q, V, N	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	N,M	96.5	Cumple
	Cimentación	30x65	Arranque	G, Q, V, N	1826.4	47.2	-0.8	-0.3	-16.4	Q	1.7	Cumple
				G, Q, V, N	1940.3	40.1	-0.6	-0.2	-14.6	N,M	96.5	Cumple
P26	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	807.8	2.7	-7.9	6.8	0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q	864.3	3.6	-4.9	3.9	1.7	N,M	52.1	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			5.57 m	G, Q, V, N	819.3	-0.2	18.2	6.8	0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	843.7	-0.3	15.9	5.9	0.8	N,M	54.1	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	819.3	-0.2	18.2	6.8	0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	843.7	-0.3	15.9	5.9	0.8	N,M	54.1	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	819.3	-0.2	18.2	6.8	0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	843.7	-0.3	15.9	5.9	0.8	N,M	54.1	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	1603.5	-38.6	-8.8	2.2	-11.7	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V, N	1694.4	-38.0	-10.3	2.6	-11.1	N,M	92.7	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1633.2	31.4	4.5	2.2	-11.7	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V, N	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	N,M	93.2	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1633.2	31.4	4.5	2.2	-11.7	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V, N	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	N,M	93.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1633.2	31.4	4.5	2.2	-11.7	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V, N	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	N,M	93.2	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V	1609.6	31.3	4.5	2.2	-11.7	Q	1.8	Cumple
				G, Q, V, N	1724.1	28.4	5.3	2.6	-11.1	N,M	93.2	Cumple
P27	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	301.7	3.3	-16.9	10.4	2.3	N,M	25.1	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Q	11.4	Cumple
				G, Q, V, N	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	N,M	32.4	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Q	11.4	Cumple
				G, Q, V, N	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	N,M	32.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Q	11.4	Cumple
				G, Q, V, N	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	N,M	32.4	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	313.2	-5.5	23.1	10.4	2.3	Q	2.1	Cumple
				G, Q, V, N	313.2	-14.7	17.1	8.2	5.7	N,M	32.4	Cumple
P28	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	92.2	4.4	3.2	-1.1	3.0	N,M	13.1	Cumple
			5.57 m	G, V, N	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	N,M	15.4	Cumple
			2.72 m	G, V, N	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	N,M	15.4	Cumple
			Pie	G, V, N	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	N,M	15.4	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, V, N	100.2	-7.1	-1.1	-1.1	3.0	N,M	15.4	Cumple
P29	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V	184.2	4.9	-0.4	0.4	3.9	Q	6.4	Cumple
				G, V, N	258.9	4.3	-0.6	0.7	3.0	N,M	22.0	Cumple
			5.57 m	G, V	189.5	-8.4	1.1	0.4	3.9	Q	6.4	Cumple
				G, V, N	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	N,M	23.9	Cumple
			3.12 m	G, V	189.5	-8.4	1.1	0.4	3.9	Q	6.4	Cumple
				G, V, N	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	N,M	23.9	Cumple
			Pie	G, V	189.5	-8.4	1.1	0.4	3.9	Q	6.4	Cumple
				G, V, N	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	N,M	23.9	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, V, N	261.0	-8.9	1.6	0.6	4.2	N,M	17.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	573.4	29.2	2.8	-1.2	17.3	Q	7.3	Cumple
				G, Q, V, N	621.3	20.1	-1.0	-4.7	11.8	N,M	7.9	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	621.2	-30.0	-1.2	-1.2	17.3	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V, N	669.7	-18.9	17.6	3.0	11.1	N,M	8.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	621.2	-30.0	-1.2	-1.2	17.3	Q	7.2	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	669.7	-18.9	17.6	3.0	11.1	N,M	8.4	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	621.2	-30.0	-1.2	-1.2	17.3	Q	1.0	Cumple
				G, Q, V, N	669.7	-18.9	17.6	3.0	11.1	N,M	8.4	Cumple
P30	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	636.2	-4.6	-0.2	0.6	-4.2	Q	5.0	Cumple
				G, Q	680.3	-1.1	0.0	0.4	-0.8	N,M	80.4	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	N,M	91.0	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	N,M	91.0	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	N,M	91.0	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	643.4	9.7	1.8	0.6	-4.2	N,M	70.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	1365.7	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	Q	17.9	Cumple
				G, Q, V, N	1384.2	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	N,M	20.6	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	1365.7	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	Q	17.9	Cumple
				G, Q, V, N	1384.2	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	N,M	20.6	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	1365.7	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	Q	17.9	Cumple
				G, Q, V, N	1384.2	-121.4	2.9	-0.8	-57.5	N,M	20.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	1413.5	75.4	0.3	-0.8	-57.5	Q	17.6	Cumple
				G, Q, V, N	1432.1	75.4	0.4	-0.8	-57.5	N,M	18.6	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	1413.5	75.4	0.3	-0.8	-57.5	Q	3.1	Cumple
				G, Q, V, N	1432.1	75.4	0.4	-0.8	-57.5	N,M	18.6	Cumple
P31	Cubierta (2.62 - 6.62 m)	50x25	Cabeza	G, Q, V, N	816.4	4.4	-39.4	26.1	1.7	Q	21.2	Cumple
				G, Q	874.4	5.2	-30.4	18.5	2.5	N,M	37.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	N,M	41.1	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	N,M	41.1	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	N,M	41.1	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	830.7	-1.5	50.8	26.1	1.7	N,M	33.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	1376.0	-108.4	22.9	-10.2	-57.1	Q	18.0	Cumple
				G, Q, V, N	1480.0	-113.4	23.1	-10.1	-57.2	N,M	21.4	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	1376.0	-108.4	22.9	-10.2	-57.1	Q	18.0	Cumple
				G, Q, V, N	1480.0	-113.4	23.1	-10.1	-57.2	N,M	21.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	1376.0	-108.4	22.9	-10.2	-57.1	Q	18.0	Cumple
				G, Q, V, N	1480.0	-113.4	23.1	-10.1	-57.2	N,M	21.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	1423.9	86.8	-12.0	-10.2	-57.1	Q	17.7	Cumple
				G, Q, V, N	1527.8	82.2	-11.3	-10.1	-57.2	N,M	20.0	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	1423.9	86.8	-12.0	-10.2	-57.1	Q	3.1	Cumple
				G, Q, V, N	1527.8	82.2	-11.3	-10.1	-57.2	N,M	20.0	Cumple
P32	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	498.5	3.6	2.3	-0.8	2.8	Q	3.5	Cumple
				G, Q	532.6	0.9	2.3	-0.7	0.4	N,M	42.2	Cumple
			5.57 m	G, V, N	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Q	3.5	Cumple
				G, Q	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	N,M	42.5	Cumple
			3.12 m	G, V, N	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Q	3.5	Cumple
				G, Q	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	N,M	42.5	Cumple
			Pie	G, V, N	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Q	3.5	Cumple
				G, Q	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	N,M	42.5	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, V, N	505.6	-6.1	-0.4	-0.8	2.8	Q	1.1	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q	539.7	-0.5	-0.1	-0.7	0.4	N,M	30.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	1064.7	-122.7	3.2	-1.4	-67.0	Q	23.2	Cumple
				G, Q, V, N	1158.0	-121.4	3.8	-1.4	-63.5	N,M	18.4	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	1064.7	-122.7	3.2	-1.4	-67.0	Q	23.2	Cumple
				G, Q, V, N	1158.0	-121.4	3.8	-1.4	-63.5	N,M	18.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	1064.7	-122.7	3.2	-1.4	-67.0	Q	23.2	Cumple
				G, Q, V, N	1158.0	-121.4	3.8	-1.4	-63.5	N,M	18.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	1112.6	106.5	-1.6	-1.4	-67.0	Q	22.8	Cumple
				G, Q, V, N	1205.9	95.9	-0.8	-1.4	-63.5	N,M	17.4	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	1112.6	106.5	-1.6	-1.4	-67.0	Q	3.7	Cumple
				G, Q, V, N	1205.9	95.9	-0.8	-1.4	-63.5	N,M	17.4	Cumple
P33	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	630.9	0.5	-5.1	3.4	0.1	Q	4.1	Cumple
				G, Q	669.6	0.7	-3.6	2.2	0.4	N,M	80.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Q	4.1	Cumple
				G, Q, V, N	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	N,M	86.4	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Q	4.1	Cumple
				G, Q, V, N	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	N,M	86.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Q	4.1	Cumple
				G, Q, V, N	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	N,M	86.4	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	638.1	0.0	6.6	3.4	0.1	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	655.3	0.0	5.6	2.9	0.1	N,M	66.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	1173.5	-148.6	-0.3	0.2	-84.3	Q	28.0	Cumple
				G, Q, V, N	1266.8	-144.2	-0.8	0.8	-78.2	N,M	20.9	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	1173.5	-148.6	-0.3	0.2	-84.3	Q	28.0	Cumple
				G, Q, V, N	1266.8	-144.2	-0.8	0.8	-78.2	N,M	20.9	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	1173.5	-148.6	-0.3	0.2	-84.3	Q	28.0	Cumple
				G, Q, V, N	1266.8	-144.2	-0.8	0.8	-78.2	N,M	20.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	1221.3	139.8	0.4	0.2	-84.3	Q	27.6	Cumple
				G, Q, V, N	1238.2	139.7	0.5	0.2	-84.3	N,M	20.3	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	1222.4	129.2	1.3	0.4	-79.1	Q	4.3	Cumple
				G, Q, V, N	1238.2	139.7	0.5	0.2	-84.3	N,M	20.3	Cumple
P34	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	199.4	-2.9	-2.0	1.4	-2.5	Q	4.5	Cumple
				G, Q, V, N	299.9	-2.0	-2.8	1.8	-1.6	N,M	23.9	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	204.7	5.6	2.6	1.4	-2.5	Q	4.5	Cumple
				G, Q, V, N	309.0	0.5	4.9	2.5	-0.3	N,M	26.0	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	204.7	5.6	2.6	1.4	-2.5	Q	4.5	Cumple
				G, Q, V, N	309.0	0.5	4.9	2.5	-0.3	N,M	26.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	204.7	5.6	2.6	1.4	-2.5	Q	4.5	Cumple
				G, Q, V, N	309.0	0.5	4.9	2.5	-0.3	N,M	26.0	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	784.9	-169.2	13.5	-6.2	-97.6	Q	37.7	Cumple
				G, Q, V, N	800.2	-169.1	13.6	-6.2	-97.6	N,M	20.3	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	784.9	-169.2	13.5	-6.2	-97.6	Q	37.7	Cumple
				G, Q, V, N	800.2	-169.1	13.6	-6.2	-97.6	N,M	20.3	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	784.9	-169.2	13.5	-6.2	-97.6	Q	37.7	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	800.2	-169.1	13.6	-6.2	-97.6	N,M	20.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	832.8	164.7	-7.6	-6.2	-97.6	Q	37.0	Cumple
				G, Q, V, N	848.0	164.6	-7.6	-6.2	-97.6	N,M	19.8	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	832.8	164.7	-7.6	-6.2	-97.6	Q	5.1	Cumple
				G, Q, V, N	848.0	164.6	-7.6	-6.2	-97.6	N,M	19.8	Cumple
P35	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	95.8	-5.1	3.1	-1.0	-3.6	Q	7.4	Cumple
				G, V, N	95.8	-5.1	3.1	-1.1	-3.5	N,M	14.1	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	N,M	18.0	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	N,M	18.0	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	N,M	18.0	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V, N	103.7	8.7	-0.8	-1.0	-3.6	N,M	18.0	Cumple
P36	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	197.6	-5.6	-0.2	0.4	-4.5	Q	7.2	Cumple
				G, Q	285.2	-3.0	-0.2	0.4	-1.6	N,M	22.5	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	202.9	9.8	1.0	0.4	-4.5	Q	7.1	Cumple
				G, Q, V, N	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	N,M	26.4	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	202.9	9.8	1.0	0.4	-4.5	Q	7.1	Cumple
				G, Q, V, N	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	N,M	26.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	202.9	9.8	1.0	0.4	-4.5	Q	7.1	Cumple
				G, Q, V, N	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	N,M	26.4	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	279.6	10.6	1.4	0.5	-4.9	N,M	19.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	479.7	10.2	3.2	0.5	8.1	Q	3.6	Cumple
				G, Q, V, N	659.1	1.1	7.8	3.6	3.0	N,M	8.0	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	515.2	-17.6	5.0	0.5	8.1	Q	3.5	Cumple
				G, Q, V, N	706.9	-9.3	20.2	3.6	3.0	N,M	8.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	515.2	-17.6	5.0	0.5	8.1	Q	3.5	Cumple
				G, Q, V, N	706.9	-9.3	20.2	3.6	3.0	N,M	8.9	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	515.2	-17.6	5.0	0.5	8.1	Q	0.5	Cumple
				G, Q, V, N	706.9	-9.3	20.2	3.6	3.0	N,M	8.9	Cumple
P37	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	424.2	5.0	16.2	-14.8	2.5	Q	14.0	Cumple
				G, Q, V, N	461.3	7.7	14.6	-12.6	4.7	N,M	32.0	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	435.7	-4.7	-40.7	-14.8	2.5	Q	13.8	Cumple
				G, Q, V, N	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6	N,M	52.2	Cumple
			2.72 m	G, Q, V	435.7	-4.7	-40.7	-14.8	2.5	Q	13.8	Cumple
				G, Q, V, N	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6	N,M	52.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	435.7	-4.7	-40.7	-14.8	2.5	Q	13.8	Cumple
				G, Q, V, N	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6	N,M	52.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	451.4	-4.9	-40.9	-14.9	2.6	N,M	52.2	Cumple
P38	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	623.2	9.6	-3.3	2.4	7.9	Q	6.8	Cumple
				G, Q	664.4	5.6	-3.3	2.3	4.5	N,M	40.4	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	634.7	-20.8	6.0	2.4	7.9	N,M	43.0	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	634.7	-20.8	6.0	2.4	7.9	N,M	43.0	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	634.7	-20.8	6.0	2.4	7.9	N,M	43.0	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	1480.1	32.5	-2.1	0.6	8.8	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	1576.0	31.9	-2.4	0.6	8.2	N,M	96.6	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			1.42 m	G, Q, V, N	1480.1	32.5	-2.1	0.6	8.8	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	1576.0	31.9	-2.4	0.6	8.2	N,M	96.6	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1480.1	32.5	-2.1	0.6	8.8	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	1576.0	31.9	-2.4	0.6	8.2	N,M	96.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1509.9	-20.1	1.2	0.6	8.8	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	1605.8	-17.4	1.4	0.6	8.2	N,M	96.5	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V, N	1509.9	-20.1	1.2	0.6	8.8	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	1605.8	-17.4	1.4	0.6	8.2	N,M	96.5	Cumple
P39	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	591.8	10.2	-0.5	0.5	8.2	Q	6.8	Cumple
				G, Q	637.0	6.5	-0.5	0.6	4.9	N,M	39.0	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	603.3	-21.4	1.4	0.5	8.2	N,M	41.2	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	603.3	-21.4	1.4	0.5	8.2	N,M	41.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	603.3	-21.4	1.4	0.5	8.2	N,M	41.2	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	1411.3	31.8	2.1	-0.5	8.7	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	1508.1	30.8	2.3	-0.6	8.0	N,M	92.5	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1411.3	31.8	2.1	-0.5	8.7	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	1508.1	30.8	2.3	-0.6	8.0	N,M	92.5	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1411.3	31.8	2.1	-0.5	8.7	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	1508.1	30.8	2.3	-0.6	8.0	N,M	92.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1441.1	-20.2	-1.0	-0.5	8.7	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	1537.9	-16.8	-1.1	-0.6	8.0	N,M	92.4	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V	1423.0	-20.1	-1.0	-0.5	8.6	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	1537.9	-16.8	-1.1	-0.6	8.0	N,M	92.4	Cumple
P40	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	559.0	10.1	-4.5	4.1	8.0	Q	7.4	Cumple
				G, Q	603.8	6.4	-4.3	3.6	4.8	N,M	37.0	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	570.5	-20.9	11.3	4.1	8.0	N,M	41.8	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	570.5	-20.9	11.3	4.1	8.0	N,M	41.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	570.5	-20.9	11.3	4.1	8.0	N,M	41.8	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.22 m)	30x50	Cabeza	G, Q, V, N	1301.3	28.3	-9.2	2.4	7.9	Q	5.2	Cumple
				G, Q, V, N	1389.5	26.1	-10.3	2.7	6.7	N,M	84.9	Cumple
			1.42 m	G, Q, V, N	1331.1	-18.9	5.0	2.4	7.9	Q	5.2	Cumple
				G, Q, V, N	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	N,M	85.8	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	1331.1	-18.9	5.0	2.4	7.9	Q	5.2	Cumple
				G, Q, V, N	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	N,M	85.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1331.1	-18.9	5.0	2.4	7.9	Q	5.2	Cumple
				G, Q, V, N	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	N,M	85.8	Cumple
	Cimentación	30x50	Arranque	G, Q, V	1314.2	-18.8	5.0	2.4	7.8	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	1419.2	-14.3	5.6	2.7	6.7	N,M	85.8	Cumple
P41	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	148.6	-0.1	-15.7	11.7	0.9	Q	16.2	Cumple
				G, Q, V, N	148.7	-0.3	-15.7	11.7	0.6	N,M	19.1	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Q	15.9	Cumple
				G, Q, V	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	N,M	52.2	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Q	15.9	Cumple
				G, Q, V	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	N,M	52.2	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			Pie	G, Q, V, N	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Q	15.9	Cumple
				G, Q, V	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	N,M	52.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	160.1	-3.4	29.3	11.7	0.9	Q	2.5	Cumple
				G, Q, V	156.5	-3.3	29.1	11.6	0.8	N,M	52.2	Cumple
P42	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	122.3	-3.0	2.2	-0.8	-2.6	Q	5.1	Cumple
				G, Q	179.3	0.1	3.2	-1.1	0.0	N,M	16.8	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	128.2	7.1	-0.8	-0.8	-2.6	Q	5.0	Cumple
				G, Q, V, N	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7	N,M	19.2	Cumple
			2.72 m	G, Q, V	128.2	7.1	-0.8	-0.8	-2.6	Q	5.0	Cumple
				G, Q, V, N	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7	N,M	19.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	128.2	7.1	-0.8	-0.8	-2.6	Q	5.0	Cumple
				G, Q, V, N	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7	N,M	19.2	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V, N	177.4	7.2	-1.1	-1.1	-2.7	N,M	19.2	Cumple
P43	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	290.2	-3.5	-0.6	0.4	-3.4	Q	4.7	Cumple
				G, Q	430.5	0.2	-1.0	0.8	0.0	N,M	33.9	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	295.5	8.1	0.8	0.4	-3.4	Q	4.6	Cumple
				G, V, N	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4	N,M	35.8	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	295.5	8.1	0.8	0.4	-3.4	Q	4.6	Cumple
				G, V, N	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4	N,M	35.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	295.5	8.1	0.8	0.4	-3.4	Q	4.6	Cumple
				G, V, N	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4	N,M	35.8	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	410.6	8.3	1.2	0.6	-3.4	Q	1.3	Cumple
				G, V, N	410.2	8.1	1.0	0.5	-3.4	N,M	26.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	727.7	30.2	5.4	2.8	17.8	Q	7.1	Cumple
				G, Q, V, N	774.2	23.4	8.5	4.3	13.3	N,M	9.8	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	775.5	-30.5	14.8	2.8	17.8	Q	7.0	Cumple
				G, Q, V, N	822.0	-22.2	23.4	4.3	13.3	N,M	10.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	775.5	-30.5	14.8	2.8	17.8	Q	7.0	Cumple
				G, Q, V, N	822.0	-22.2	23.4	4.3	13.3	N,M	10.3	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	775.5	-30.5	14.8	2.8	17.8	Q	1.0	Cumple
				G, Q, V, N	822.0	-22.2	23.4	4.3	13.3	N,M	10.3	Cumple
P44	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	548.3	5.2	-0.2	0.5	4.4	Q	5.3	Cumple
				G, Q	588.2	2.1	0.1	0.3	1.4	N,M	46.5	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Q	5.3	Cumple
				G, Q	595.4	-2.6	1.1	0.3	1.4	N,M	46.9	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Q	5.3	Cumple
				G, Q	595.4	-2.6	1.1	0.3	1.4	N,M	46.9	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Q	5.3	Cumple
				G, Q	595.4	-2.6	1.1	0.3	1.4	N,M	46.9	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	555.4	-9.9	1.7	0.5	4.4	Q	1.6	Cumple
				G, V, N	556.7	4.9	0.5	0.1	-1.8	N,M	56.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	1181.8	154.7	1.7	1.2	74.1	Q	24.6	Cumple
				G, Q, V, N	1198.7	154.7	1.7	1.2	74.0	N,M	21.0	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	1181.8	154.7	1.7	1.2	74.1	Q	24.6	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	1198.7	154.7	1.7	1.2	74.0	N,M	21.0	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	1181.8	154.7	1.7	1.2	74.1	Q	24.6	Cumple
				G, Q, V, N	1198.7	154.7	1.7	1.2	74.0	N,M	21.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	1229.7	-98.5	5.7	1.2	74.1	Q	24.2	Cumple
				G, Q, V, N	1246.6	-98.5	5.7	1.2	74.0	N,M	18.0	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	1229.7	-98.5	5.7	1.2	74.1	Q	4.0	Cumple
				G, Q, V, N	1246.6	-98.5	5.7	1.2	74.0	N,M	18.0	Cumple
P45	Cubierta (2.62 - 6.62 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	633.4	-6.2	-2.9	1.7	-4.4	Q	5.6	Cumple
				G, Q	675.4	-3.2	-3.2	2.0	-1.5	N,M	93.8	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	658.7	6.2	3.4	1.9	-3.3	N,M	97.1	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	658.7	6.2	3.4	1.9	-3.3	N,M	97.1	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	658.7	6.2	3.4	1.9	-3.3	N,M	97.1	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	640.6	8.8	3.1	1.7	-4.4	N,M	68.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V, N	965.8	27.9	1.7	-0.1	17.3	Q	6.2	Cumple
				G, Q, V, N	1309.9	25.3	2.5	0.8	13.5	N,M	16.1	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V, N	1001.2	-31.1	1.5	-0.1	17.3	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V, N	1357.9	-3.9	24.1	5.2	5.5	N,M	16.7	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1001.2	-31.1	1.5	-0.1	17.3	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V, N	1357.9	-3.9	24.1	5.2	5.5	N,M	16.7	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	1293.5	-31.4	3.0	0.2	17.9	Q	1.0	Cumple
				G, Q, V, N	1357.9	-3.9	24.1	5.2	5.5	N,M	16.7	Cumple
P46	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	G, Q, V, N	928.8	-45.1	5.6	-2.3	-29.2	N,M	42.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Q	23.7	Cumple
				G, V, N	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	N,M	44.9	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Q	23.7	Cumple
				G, V, N	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	N,M	44.9	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Q	23.7	Cumple
				G, V, N	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	N,M	44.9	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	943.0	55.7	-2.3	-2.3	-29.2	Q	4.9	Cumple
				G, V, N	943.2	55.6	-2.7	-2.5	-29.1	N,M	31.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V, N	1184.4	20.0	0.5	-0.4	14.5	Q	4.8	Cumple
				G, Q, V, N	1604.8	19.6	1.3	0.8	10.7	N,M	18.5	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V, N	1219.8	-29.7	-0.9	-0.4	14.5	Q	4.8	Cumple
				G, Q, V, N	1654.0	1.9	23.9	5.0	3.3	N,M	19.1	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	1219.8	-29.7	-0.9	-0.4	14.5	Q	4.8	Cumple
				G, Q, V, N	1654.0	1.9	23.9	5.0	3.3	N,M	19.1	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	1588.5	-29.4	0.8	0.1	15.0	Q	0.8	Cumple
				G, Q, V, N	1654.0	1.9	23.9	5.0	3.3	N,M	19.1	Cumple
P47	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x50	Cabeza	G, Q, V, N	929.1	-30.9	-8.0	4.3	-20.6	Q	16.9	Cumple
				G, V, N	955.1	-23.6	-8.0	4.3	-13.9	N,M	42.8	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Q	16.9	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones

Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, V, N	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	N,M	43.1	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Q	16.9	Cumple
				G, V, N	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	N,M	43.1	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Q	16.9	Cumple
				G, V, N	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	N,M	43.1	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	943.4	40.2	7.0	4.3	-20.6	Q	3.5	Cumple
				G, V, N	969.3	21.8	7.4	4.5	-12.9	N,M	31.6	Cumple
			Cabeza	G, V	1017.9	-25.2	5.1	1.5	-25.2	Q	8.9	Cumple
				G, Q, V, N	1606.4	15.2	5.6	-1.2	8.8	N,M	18.5	Cumple
			-0.95 m	G, V	1053.4	61.1	10.4	1.5	-25.2	Q	8.8	Cumple
				G, Q, V, N	1657.8	46.9	10.3	1.1	-17.3	N,M	19.7	Cumple
			Pie	G, V	1053.4	61.1	10.4	1.5	-25.2	Q	8.8	Cumple
				G, Q, V, N	1657.8	46.9	10.3	1.1	-17.3	N,M	19.7	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, V	1421.0	64.9	11.5	1.4	-26.6	Q	1.5	Cumple
				G, Q, V, N	1657.8	46.9	10.3	1.1	-17.3	N,M	19.7	Cumple
P48	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	191.7	2.3	-4.0	2.4	2.6	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	230.9	0.0	-5.1	3.1	0.6	N,M	18.5	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	198.8	-6.5	4.2	2.4	2.6	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	216.3	-6.5	4.4	2.5	2.5	N,M	20.7	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	198.8	-6.5	4.2	2.4	2.6	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	216.3	-6.5	4.4	2.5	2.5	N,M	20.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	198.8	-6.5	4.2	2.4	2.6	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	216.3	-6.5	4.4	2.5	2.5	N,M	20.7	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	707.1	89.1	3.3	-1.2	48.8	Q	19.4	Cumple
				G, Q, V, N	724.6	89.3	3.5	-1.2	48.9	N,M	12.4	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	707.1	89.1	3.3	-1.2	48.8	Q	19.4	Cumple
				G, Q, V, N	724.6	89.3	3.5	-1.2	48.9	N,M	12.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	707.1	89.1	3.3	-1.2	48.8	Q	19.4	Cumple
				G, Q, V, N	724.6	89.3	3.5	-1.2	48.9	N,M	12.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	754.9	-77.7	-0.8	-1.2	48.8	Q	19.1	Cumple
				G, Q, V, N	772.4	-78.0	-0.8	-1.2	48.9	N,M	12.1	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	772.4	-78.0	-0.8	-1.2	48.9	N,M	12.1	Cumple
P49	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, V, N	268.3	1.5	19.7	-10.8	1.4	N,M	25.9	Cumple
			5.57 m	G, V, N	268.3	1.5	19.7	-10.8	1.4	N,M	25.9	Cumple
			3.12 m	G, V, N	268.3	1.5	19.7	-10.8	1.4	N,M	25.9	Cumple
			Pie	G, V, N	278.6	-3.2	-17.5	-10.8	1.4	Q	12.2	Cumple
				G, V, N	287.2	-14.1	-8.9	-7.3	5.9	N,M	25.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, V, N	278.6	-3.2	-17.5	-10.8	1.4	Q	2.2	Cumple
				G, V, N	287.2	-14.1	-8.9	-7.3	5.9	N,M	25.2	Cumple
P50	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	659.3	-5.6	-4.6	3.2	-6.2	Q	5.7	Cumple
				G, Q	720.9	0.6	-4.6	3.0	0.1	N,M	43.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	669.6	15.8	6.3	3.2	-6.2	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	N,M	44.6	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	669.6	15.8	6.3	3.2	-6.2	Q	5.7	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	N,M	44.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	669.6	15.8	6.3	3.2	-6.2	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	N,M	44.6	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	497.2	15.4	4.9	2.4	-6.1	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	689.3	2.6	13.7	6.3	-0.7	N,M	44.6	Cumple
P51	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	431.1	-5.9	-1.0	1.2	-6.8	Q	6.4	Cumple
				G, Q	635.7	0.7	-0.9	1.2	-0.2	N,M	38.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Q	6.3	Cumple
				G, Q, V, N	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	N,M	39.9	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Q	6.3	Cumple
				G, Q, V, N	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	N,M	39.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Q	6.3	Cumple
				G, Q, V, N	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	N,M	39.9	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	438.7	17.5	3.2	1.2	-6.8	Q	1.3	Cumple
				G, Q, V, N	608.5	18.1	4.0	1.5	-7.0	N,M	39.9	Cumple
P52	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	415.5	-5.5	-2.6	2.0	-6.0	Q	6.0	Cumple
				G, Q	613.7	1.4	-3.2	2.3	0.9	N,M	36.9	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Q	5.9	Cumple
				G, Q, V, N	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	N,M	38.1	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Q	5.9	Cumple
				G, Q, V, N	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	N,M	38.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Q	5.9	Cumple
				G, Q, V, N	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	N,M	38.1	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	423.1	15.2	4.2	2.0	-6.0	Q	1.2	Cumple
				G, Q, V, N	604.3	1.3	9.9	4.4	-0.2	N,M	38.1	Cumple
P53	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	195.1	1.4	-10.1	6.1	1.5	N,M	15.5	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	206.5	-4.4	13.5	6.1	1.5	Q	7.9	Cumple
				G, Q, V, N	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	N,M	21.5	Cumple
			2.72 m	G, Q, V, N	206.5	-4.4	13.5	6.1	1.5	Q	7.9	Cumple
				G, Q, V, N	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	N,M	21.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	206.5	-4.4	13.5	6.1	1.5	Q	7.9	Cumple
				G, Q, V, N	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	N,M	21.5	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	205.7	-13.6	7.1	3.8	5.0	N,M	21.5	Cumple
P54	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	158.6	-4.2	2.7	-1.0	-3.1	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	224.7	-1.5	4.5	-2.1	-0.8	N,M	21.5	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	164.5	7.9	-1.3	-1.0	-3.1	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4	N,M	23.6	Cumple
			2.72 m	G, Q, V	164.5	7.9	-1.3	-1.0	-3.1	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4	N,M	23.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	164.5	7.9	-1.3	-1.0	-3.1	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V, N	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4	N,M	23.6	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V, N	227.2	8.4	-1.7	-1.4	-3.4	N,M	23.6	Cumple
P55	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	525.9	-5.7	-0.2	0.1	-4.7	Q	5.6	Cumple
				G, Q	560.2	-2.1	-0.5	0.5	-1.2	N,M	44.1	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			5.57 m	G, Q, V, N	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	N,M	46.5	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	N,M	46.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	N,M	46.5	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	533.0	10.5	0.3	0.1	-4.7	Q	1.7	Cumple
				G, V, N	548.0	6.9	0.5	0.2	-3.2	N,M	58.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	918.6	-43.4	2.0	-1.5	-19.5	Q	7.1	Cumple
				G, Q, V, N	976.6	-43.5	3.1	-0.1	-18.6	N,M	12.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	966.4	23.2	-3.1	-1.5	-19.5	Q	7.0	Cumple
				G, Q, V, N	1025.2	13.1	27.1	5.6	-14.8	N,M	12.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	966.4	23.2	-3.1	-1.5	-19.5	Q	7.0	Cumple
				G, Q, V, N	1025.2	13.1	27.1	5.6	-14.8	N,M	12.8	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	966.4	23.2	-3.1	-1.5	-19.5	Q	1.1	Cumple
				G, Q, V, N	1025.2	13.1	27.1	5.6	-14.8	N,M	12.8	Cumple
P56	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	629.4	-6.5	0.2	-0.1	-4.9	Q	5.9	Cumple
				G, Q	667.6	-3.1	0.0	0.2	-1.7	N,M	78.9	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Q	5.9	Cumple
				G, Q, V, N	652.8	7.5	0.4	0.1	-3.7	N,M	88.8	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Q	5.9	Cumple
				G, Q, V, N	652.8	7.5	0.4	0.1	-3.7	N,M	88.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	Q	5.9	Cumple
				G, Q, V, N	652.8	7.5	0.4	0.1	-3.7	N,M	88.8	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	636.5	10.4	0.0	-0.1	-4.9	N,M	70.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	1074.1	-66.3	3.3	4.7	-33.6	Q	11.7	Cumple
				G, Q, V, N	1145.0	-67.9	3.0	4.1	-32.8	N,M	15.3	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	1074.1	-66.3	3.3	4.7	-33.6	Q	11.7	Cumple
				G, Q, V, N	1145.0	-67.9	3.0	4.1	-32.8	N,M	15.3	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	1074.1	-66.3	3.3	4.7	-33.6	Q	11.7	Cumple
				G, Q, V, N	1145.0	-67.9	3.0	4.1	-32.8	N,M	15.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	1121.9	48.6	19.4	4.7	-33.6	Q	11.5	Cumple
				G, Q, V, N	1194.1	38.2	19.9	4.7	-29.7	N,M	15.2	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	1121.9	48.6	19.4	4.7	-33.6	Q	1.9	Cumple
				G, Q, V, N	1194.1	38.2	19.9	4.7	-29.7	N,M	15.2	Cumple
P57	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	338.2	11.0	-3.7	2.3	7.2	N,M	31.2	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	345.3	-13.8	4.2	2.3	7.2	N,M	34.6	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	345.3	-13.8	4.2	2.3	7.2	N,M	34.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	345.3	-13.8	4.2	2.3	7.2	N,M	34.6	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	670.3	170.5	1.0	2.1	80.6	Q	32.6	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	670.3	170.5	1.0	2.1	80.6	Q	32.6	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	670.3	170.5	1.0	2.1	80.6	Q	32.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	718.2	-105.1	8.3	2.1	80.6	Q	32.0	Cumple
				G, Q, V, N	726.4	-104.5	8.3	2.1	80.1	N,M	13.7	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	718.2	-105.1	8.3	2.1	80.6	Q	4.3	Cumple
				G, Q, V, N	726.4	-104.5	8.3	2.1	80.1	N,M	13.7	Cumple
P58	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	475.0	15.1	3.3	-1.1	9.1	N,M	60.0	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			5.57 m	G, Q, V, N	475.0	15.1	3.3	-1.1	9.1	N,M	60.0	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	475.0	15.1	3.3	-1.1	9.1	N,M	60.0	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	482.2	-16.4	-0.6	-1.1	9.1	N,M	43.7	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	482.2	-16.4	-0.6	-1.1	9.1	N,M	32.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	806.4	153.5	2.1	0.3	72.5	Q	27.7	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	806.4	153.5	2.1	0.3	72.5	Q	27.7	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	806.4	153.5	2.1	0.3	72.5	Q	27.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	854.3	-94.5	3.3	0.3	72.5	Q	27.2	Cumple
				G, Q, V, N	862.0	-94.1	3.4	0.4	72.1	N,M	14.0	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	862.2	-92.5	7.1	1.2	71.5	Q	4.0	Cumple
				G, Q, V, N	862.0	-94.1	3.4	0.4	72.1	N,M	14.0	Cumple
P59	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	435.1	13.1	-5.8	3.3	8.1	N,M	39.7	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	N,M	41.6	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	N,M	41.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	N,M	41.6	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	442.2	-14.9	5.6	3.3	8.1	N,M	31.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	742.4	148.9	1.2	-1.6	75.3	Q	29.6	Cumple
				G, Q, V	766.3	159.4	2.0	0.4	75.3	N,M	18.9	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	742.4	148.9	1.2	-1.6	75.3	Q	29.6	Cumple
				G, Q, V	766.3	159.4	2.0	0.4	75.3	N,M	18.9	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	742.4	148.9	1.2	-1.6	75.3	Q	29.6	Cumple
				G, Q, V	766.3	159.4	2.0	0.4	75.3	N,M	18.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	790.3	-108.4	-4.3	-1.6	75.3	Q	29.0	Cumple
				G, Q, V, N	799.2	-108.0	-4.3	-1.6	74.8	N,M	14.4	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	790.3	-108.4	-4.3	-1.6	75.3	Q	4.0	Cumple
				G, Q, V, N	799.2	-108.0	-4.3	-1.6	74.8	N,M	14.4	Cumple
P60	Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	103.2	9.5	-11.5	9.1	-1.0	Q	17.8	Cumple
				G, Q, V, N	109.6	12.9	-10.9	8.8	2.0	N,M	46.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	105.3	10.6	-2.5	9.1	-1.0	Q	17.7	Cumple
				G, Q	117.1	11.7	-3.6	7.1	-0.9	N,M	27.4	Cumple
	Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	162.2	-2.9	19.0	-14.7	0.0	N,M	42.7	Cumple
			4.37 m	G, V, N	162.2	-2.9	19.0	-14.7	0.0	N,M	42.7	Cumple
			3.12 m	G, V, N	162.2	-2.9	19.0	-14.7	0.0	N,M	42.7	Cumple
			Pie	G, V, N	166.9	-3.0	-14.0	-14.7	0.0	Q	24.8	Cumple
				G, V, N	167.0	-11.9	-7.4	-9.7	6.6	N,M	32.5	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, V	299.8	79.3	1.6	-3.2	46.7	Q	22.5	Cumple
				G, Q, V, N	519.9	94.6	3.7	-2.6	51.3	N,M	11.5	Cumple
			1.47 m	G, V	299.8	79.3	1.6	-3.2	46.7	Q	22.5	Cumple
				G, Q, V, N	519.9	94.6	3.7	-2.6	51.3	N,M	11.5	Cumple
			-0.95 m	G, V	299.8	79.3	1.6	-3.2	46.7	Q	22.5	Cumple
				G, Q, V, N	519.9	94.6	3.7	-2.6	51.3	N,M	11.5	Cumple
			Pie	G, V	335.3	-80.2	-9.2	-3.2	46.7	Q	22.1	Cumple
				G, Q, V, N	625.5	86.6	26.3	5.5	-35.4	N,M	12.1	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	567.8	-81.0	-5.2	-2.6	51.3	Q	2.8	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, Q, V, N	625.5	86.6	26.3	5.5	-35.4	N,M	12.1	Cumple
P61	Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	195.9	3.5	23.1	-20.2	-2.5	N,M	51.3	Cumple
			Pie	G, V, N	198.0	6.0	2.9	-20.2	-2.5	Q	32.5	Cumple
				G, V, N	207.5	6.9	3.3	-17.5	-1.3	N,M	21.8	Cumple
	Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	248.3	-2.9	-17.3	13.8	-1.0	Q	20.1	Cumple
				G, Q, V, N	247.4	-8.2	-14.1	9.9	-7.6	N,M	38.1	Cumple
			4.37 m	G, Q, V, N	248.3	-2.9	-17.3	13.8	-1.0	Q	20.1	Cumple
				G, Q, V, N	247.4	-8.2	-14.1	9.9	-7.6	N,M	38.1	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	248.3	-2.9	-17.3	13.8	-1.0	Q	20.1	Cumple
				G, Q, V, N	247.4	-8.2	-14.1	9.9	-7.6	N,M	38.1	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	253.0	-0.7	13.7	13.8	-1.0	Q	19.9	Cumple
				G, Q, V, N	246.4	-8.9	9.3	10.2	4.7	N,M	32.2	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	253.0	-0.7	13.7	13.8	-1.0	Q	5.0	Cumple
				G, Q, V, N	246.4	-8.9	9.3	10.2	4.7	N,M	22.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	527.4	-44.0	-4.8	3.1	-16.0	Q	7.0	Cumple
				G, Q, V, N	535.2	-44.0	-4.7	3.0	-16.0	N,M	7.8	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V	475.1	49.6	12.0	2.6	-15.1	Q	6.8	Cumple
				G, Q, V, N	619.7	52.5	13.6	3.0	-16.0	N,M	9.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	475.1	49.6	12.0	2.6	-15.1	Q	6.8	Cumple
				G, Q, V, N	619.7	52.5	13.6	3.0	-16.0	N,M	9.3	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	611.9	52.6	13.7	3.1	-16.0	Q	0.9	Cumple
				G, Q, V, N	619.7	52.5	13.6	3.0	-16.0	N,M	9.3	Cumple
P62	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	284.7	7.7	-1.8	1.2	5.6	Q	8.0	Cumple
				G, Q	302.8	5.9	-1.9	1.1	3.8	N,M	26.4	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	N,M	28.6	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	N,M	28.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	N,M	28.6	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	291.8	-11.8	2.3	1.2	5.6	N,M	21.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	544.7	91.5	3.5	-1.1	25.7	Q	11.0	Cumple
				G, Q, V	565.0	94.8	3.9	-0.7	24.8	N,M	11.7	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	544.7	91.5	3.5	-1.1	25.7	Q	11.0	Cumple
				G, Q, V	565.0	94.8	3.9	-0.7	24.8	N,M	11.7	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V	544.7	91.5	3.5	-1.1	25.7	Q	11.0	Cumple
				G, Q, V	565.0	94.8	3.9	-0.7	24.8	N,M	11.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	629.2	-63.8	-3.2	-1.1	25.7	Q	10.6	Cumple
				G, Q, V, N	637.0	-63.3	-3.3	-1.1	25.5	N,M	9.9	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	629.2	-63.8	-3.2	-1.1	25.7	Q	1.4	Cumple
				G, Q, V, N	637.0	-63.3	-3.3	-1.1	25.5	N,M	9.9	Cumple
P63	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	265.0	7.6	-0.2	0.4	5.8	Q	8.4	Cumple
				G, V, N	272.0	5.4	-1.0	1.1	3.7	N,M	23.8	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	N,M	28.2	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	N,M	28.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	N,M	28.2	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	272.1	-12.6	1.3	0.4	5.8	N,M	21.0	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			Cabeza	G, Q, V	562.1	116.4	1.0	-0.5	32.5	Q	13.8	Cumple
				G, Q, V	585.7	120.5	1.2	0.0	31.5	N,M	14.3	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	562.1	116.4	1.0	-0.5	32.5	Q	13.8	Cumple
				G, Q, V	585.7	120.5	1.2	0.0	31.5	N,M	14.3	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V	562.1	116.4	1.0	-0.5	32.5	Q	13.8	Cumple
				G, Q, V	585.7	120.5	1.2	0.0	31.5	N,M	14.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	646.6	-79.7	-1.8	-0.5	32.5	Q	13.3	Cumple
				G, Q, V, N	653.8	-79.3	-1.8	-0.5	32.3	N,M	11.1	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	670.2	-69.6	1.0	0.0	31.5	Q	1.7	Cumple
				G, Q, V, N	653.8	-79.3	-1.8	-0.5	32.3	N,M	11.1	Cumple
P64	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	253.0	7.6	-1.5	1.1	5.8	N,M	22.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	N,M	27.6	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	N,M	27.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	N,M	27.6	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	260.2	-12.3	2.2	1.1	5.8	N,M	20.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	510.4	95.8	-0.5	-0.1	27.5	Q	12.0	Cumple
				G, Q, V	529.2	95.7	-0.5	0.4	25.1	N,M	11.6	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	510.4	95.8	-0.5	-0.1	27.5	Q	12.0	Cumple
				G, Q, V	529.2	95.7	-0.5	0.4	25.1	N,M	11.6	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V	510.4	95.8	-0.5	-0.1	27.5	Q	12.0	Cumple
				G, Q, V	529.2	95.7	-0.5	0.4	25.1	N,M	11.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	594.8	-70.2	-1.0	-0.1	27.5	Q	11.5	Cumple
				G, Q, V, N	601.8	-69.9	-1.0	-0.1	27.3	N,M	10.0	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	594.8	-70.2	-1.0	-0.1	27.5	Q	1.5	Cumple
				G, Q, V, N	601.8	-69.9	-1.0	-0.1	27.3	N,M	10.0	Cumple
P65	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	86.1	5.6	-3.2	1.6	3.7	N,M	14.8	Cumple
			5.57 m	G, V, N	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Q	8.0	Cumple
				G, Q, V, N	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	N,M	20.6	Cumple
			2.72 m	G, V, N	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Q	8.0	Cumple
				G, Q, V, N	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	N,M	20.6	Cumple
			Pie	G, V, N	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Q	8.0	Cumple
				G, Q, V, N	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	N,M	20.6	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, V, N	94.1	-8.6	3.1	1.6	3.7	Q	1.3	Cumple
				G, Q, V, N	94.0	-8.4	3.4	1.7	3.6	N,M	20.6	Cumple
P19	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, V, N	232.6	-13.7	-2.2	-0.6	-13.8	Q	6.9	Cumple
				G, Q, V	546.4	11.3	-3.1	2.4	7.9	N,M	6.8	Cumple
			1.47 m	G, V, N	268.1	33.6	-4.3	-0.6	-13.8	Q	6.8	Cumple
				G, Q, V, N	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	N,M	7.5	Cumple
			-0.95 m	G, V, N	268.1	33.6	-4.3	-0.6	-13.8	Q	6.8	Cumple
				G, Q, V, N	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	N,M	7.5	Cumple
			Pie	G, V, N	268.1	33.6	-4.3	-0.6	-13.8	Q	6.8	Cumple
				G, Q, V, N	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	N,M	7.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, V, N	362.4	34.8	-3.8	-0.3	-14.2	Q	0.8	Cumple
				G, Q, V, N	593.4	2.1	18.5	5.7	0.3	N,M	7.5	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P66	Cubierta (2.22 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	114.6	6.2	3.0	-1.1	3.8	N,M	16.2	Cumple
			5.57 m	G, V, N	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	N,M	17.9	Cumple
			2.72 m	G, V, N	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	N,M	17.9	Cumple
			Pie	G, V, N	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	N,M	17.9	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, V, N	122.6	-8.2	-1.1	-1.1	3.8	N,M	17.9	Cumple
P67	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	261.3	7.6	1.1	-0.1	5.3	Q	7.7	Cumple
				G, Q	377.1	6.3	2.4	-1.0	3.2	N,M	32.1	Cumple
			5.57 m	G, Q, V	266.5	-10.8	0.8	-0.1	5.3	Q	7.6	Cumple
				G, Q, V, N	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	N,M	32.9	Cumple
			3.12 m	G, Q, V	266.5	-10.8	0.8	-0.1	5.3	Q	7.6	Cumple
				G, Q, V, N	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	N,M	32.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	266.5	-10.8	0.8	-0.1	5.3	Q	7.6	Cumple
				G, Q, V, N	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	N,M	32.9	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	367.3	-12.1	0.5	-0.4	6.2	N,M	24.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	632.7	102.2	4.6	7.1	50.6	Q	21.0	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	632.7	102.2	4.6	7.1	50.6	Q	21.0	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V	632.7	102.2	4.6	7.1	50.6	Q	21.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	680.6	-70.9	28.9	7.1	50.6	Q	20.6	Cumple
				G, Q, V, N	688.8	-70.4	28.9	7.1	50.2	N,M	11.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	680.6	-70.9	28.9	7.1	50.6	Q	2.8	Cumple
				G, Q, V, N	688.8	-70.4	28.9	7.1	50.2	N,M	11.5	Cumple
P69	Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cabeza	G, V, N	55.1	10.5	7.6	-4.9	12.0	N,M	30.3	Cumple
			4.37 m	G, V, N	59.7	-16.4	-3.5	-4.9	12.0	Q	28.3	Cumple
				G, V, N	59.2	-16.8	-1.9	-3.9	12.2	N,M	39.0	Cumple
			3.12 m	G, V, N	59.7	-16.4	-3.5	-4.9	12.0	Q	28.3	Cumple
				G, V, N	59.2	-16.8	-1.9	-3.9	12.2	N,M	39.0	Cumple
			Pie	G, V, N	59.7	-16.4	-3.5	-4.9	12.0	Q	28.3	Cumple
				G, V, N	59.2	-16.8	-1.9	-3.9	12.2	N,M	39.0	Cumple
	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V, N	70.9	-53.9	6.4	8.6	-44.4	Q	24.7	Cumple
				G, V	29.2	-50.8	4.1	7.5	-40.3	N,M	14.5	Cumple
			1.47 m	G, Q, V, N	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4	Q	24.0	Cumple
				G, Q, V	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7	N,M	25.5	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V, N	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4	Q	24.0	Cumple
				G, Q, V	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7	N,M	25.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4	Q	24.0	Cumple
				G, Q, V	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7	N,M	25.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	118.7	97.8	35.7	8.6	-44.4	Q	2.5	Cumple
				G, Q, V	78.6	92.0	32.4	7.7	-41.7	N,M	25.5	Cumple
P71	Cubierta (2.62 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	107.5	8.9	-0.7	0.6	6.9	Q	13.5	Cumple
				G, Q, V, N	108.5	8.7	-1.3	1.1	6.7	N,M	16.3	Cumple
			5.57 m	G, Q, V, N	114.7	-14.9	1.5	0.6	6.9	Q	13.3	Cumple
				G, Q, V, N	115.6	-14.6	2.6	1.1	6.7	N,M	27.1	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	114.7	-14.9	1.5	0.6	6.9	Q	13.3	Cumple
				G, Q, V, N	115.6	-14.6	2.6	1.1	6.7	N,M	27.1	Cumple

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			Pie	G, Q, V, N	114.7	-14.9	1.5	0.6	6.9	Q	13.3	Cumple
				G, Q, V, N	115.6	-14.6	2.6	1.1	6.7	N,M	27.1	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V	311.4	210.7	0.2	0.2	54.7	N,M	43.5	Cumple
			1.47 m	G, Q, V	311.4	210.7	0.2	0.2	54.7	N,M	43.5	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V	311.4	210.7	0.2	0.2	54.7	N,M	43.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	395.9	-119.9	1.5	0.2	54.7	Q	25.1	Cumple
				G, Q, V	380.9	-119.8	-2.1	-0.3	52.1	N,M	15.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V	395.9	-119.9	1.5	0.2	54.7	Q	3.0	Cumple
				G, Q, V	380.9	-119.8	-2.1	-0.3	52.1	N,M	15.5	Cumple
P70	Cubierta (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V, N	-15.1	8.7	-1.5	15.3	16.8	Q	61.4	Cumple
				G, V, N	-13.7	8.9	-0.4	13.8	16.9	N,M	52.7	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	-13.1	-8.1	13.8	15.3	16.8	Q	61.0	Cumple
				G, Q	-14.0	-10.1	14.0	14.5	17.4	N,M	86.5	Cumple
	Cubierta (2.62 - 5.07 m)	25x25	5.07 m	G, Q, V, N	-13.1	-8.1	13.8	15.3	16.8	Q	7.5	Cumple
				G, Q	-14.0	-10.1	14.0	14.5	17.4	N,M	86.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V, N	47.1	12.0	-12.5	9.8	12.1	Q	35.0	Cumple
				G, Q, V, N	42.9	6.9	-15.2	12.7	6.2	N,M	64.0	Cumple
			3.12 m	G, Q, V, N	51.7	-15.3	9.6	9.8	12.1	N,M	64.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	51.7	-15.3	9.6	9.8	12.1	N,M	64.6	Cumple
	Planta baja (-4.07 - 2.62 m)	65x65	2.62 m	G, Q, V, N	51.7	-15.3	9.6	9.8	12.1	N,M	26.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V, N	170.9	36.5	3.8	-1.3	11.2	Q	5.8	Cumple
			1.47 m	G, Q, V, N	170.9	36.5	3.8	-1.3	11.2	Q	5.8	Cumple
			-3.57 m	G, Q, V, N	170.9	36.5	3.8	-1.3	11.2	Q	5.8	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	255.4	-31.1	-4.2	-1.3	11.2	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V	203.0	33.2	11.7	1.2	-7.0	N,M	4.5	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	255.4	-31.1	-4.2	-1.3	11.2	Q	0.6	Cumple
				G, Q, V	203.0	33.2	11.7	1.2	-7.0	N,M	4.5	Cumple
P68	Planta baja (-1.45 - 2.62 m)	65x65	Cabeza	G, Q, V, N	186.1	75.3	-5.7	6.0	43.4	Q	22.4	Cumple
			1.47 m	G, Q, V, N	186.1	75.3	-5.7	6.0	43.4	Q	22.4	Cumple
			-0.95 m	G, Q, V, N	186.1	75.3	-5.7	6.0	43.4	Q	22.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	234.0	-73.1	14.7	6.0	43.4	Q	21.9	Cumple
				G, Q, V, N	212.7	-57.3	47.1	13.7	35.7	N,M	11.2	Cumple
	Cimentación	65x65	Arranque	G, Q, V, N	234.0	-73.1	14.7	6.0	43.4	Q	2.4	Cumple
				G, Q, V, N	212.7	-57.3	47.1	13.7	35.7	N,M	11.2	Cumple

Notas:
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5 Comprobación de resistencia al fuego

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES 2

2.- COMPROBACIONES 2

2.1.- Planta baja 2

2.1.1.- Elementos de hormigón armado 2

2.2.- Cubierta 4

2.2.1.- Elementos de hormigón armado 4

2.3.- Casetón 6

2.3.1.- Elementos de hormigón armado 6

2.4.- Estructuras 3D integradas 6

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

- Referencias:

  - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.

  - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

  - a_m: distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).

  - $a_{mín}$: distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.

  - b: menor dimensión de la sección transversal.

  - $b_{mín}$: valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.

- Comprobaciones:

  Generales:

  - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{mín}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

  - Dimensión mínima: $b \geq b_{mín}$.

  Particulares:

  - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Casetón	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Cubierta	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Planta baja	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Planta baja

2.1.1.- Elementos de hormigón armado

Planta baja - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
P02	65x65	Cumple
P03	65x65	Cumple
P05	65x65	Cumple
P06	65x65	Cumple
P07	65x65	Cumple
P08	65x65	Cumple
P09	65x65	Cumple
P10	65x65	Cumple
P12	30x65	Cumple
P13	30x50	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Planta baja - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
P14	30x50	Cumple
P17	65x65	Cumple
P18	65x65	Cumple
P20	65x65	Cumple
P21	65x65	Cumple
P22	65x65	Cumple
P24	30x65	Cumple
P25	30x65	Cumple
P26	30x50	Cumple
P29	65x65	Cumple
P30	65x65	Cumple
P31	65x65	Cumple
P32	65x65	Cumple
P33	65x65	Cumple
P34	65x65	Cumple
P36	65x65	Cumple
P38	30x50	Cumple
P39	30x50	Cumple
P40	30x50	Cumple
P43	65x65	Cumple
P44	65x65	Cumple
P45	65x65	Cumple
P46	65x65	Cumple
P47	65x65	Cumple
P48	65x65	Cumple
P55	65x65	Cumple
P56	65x65	Cumple
P57	65x65	Cumple
P58	65x65	Cumple
P59	65x65	Cumple
P60	65x65	Cumple
P61	65x65	Cumple
P62	65x65	Cumple
P63	65x65	Cumple
P64	65x65	Cumple
P19	65x65	Cumple
P67	65x65	Cumple
P69	65x65	Cumple
P71	65x65	Cumple
P70	65x65	Cumple
P68	65x65	Cumple

Planta baja - Losas macizas - R 90				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
L1	300	50	25	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Planta baja - Losas macizas - R 90				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado

Notas:
En el paño L1 es necesario, por estar sobre apoyos puntuales, que la armadura en el tramo sea al menos el 20% de la armadura sobre pilares, por lo que puede resultar conveniente disponer un armado base que cubra ese 20% (Articulo C.2.3.3-3 CTE DB SI).

Planta baja - Placas aligeradas - R 90				
Paño	Forjado	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
TODOS	2H20CC5	55	40	Cumple

2.2.- Cubierta

2.2.1.- Elementos de hormigón armado

Cubierta - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
P01	25x25	Cumple
P02	25x25	Cumple
P04	25x25	Cumple
P05	25x25	Cumple
P06	25x25	Cumple
P07	25x25	Cumple
P08	25x25	Cumple
P09	25x25	Cumple
P10	25x25	Cumple
P11	30x50	Cumple
P12	30x65	Cumple
P13	30x30	Cumple
P14	30x30	Cumple
P15	30x30	Cumple
P16	25x25	Cumple
P17	25x25	Cumple
P18	25x25	Cumple
P20	25x25	Cumple
P21	25x50	Cumple
P22	25x25	Cumple
P23	30x50	Cumple
P24	30x65	Cumple
P25	30x30	Cumple
P26	30x30	Cumple
P27	30x30	Cumple
P28	25x25	Cumple
P29	25x25	Cumple
P30	25x25	Cumple
P31	50x25	Cumple
P32	25x25	Cumple
P33	25x25	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cubierta - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
P34	25x25	Cumple
P35	25x25	Cumple
P36	25x25	Cumple
P37	30x30	Cumple
P38	30x30	Cumple
P39	30x30	Cumple
P40	30x30	Cumple
P41	30x30	Cumple
P42	25x25	Cumple
P43	25x25	Cumple
P44	25x25	Cumple
P45	25x25	Cumple
P46	25x50	Cumple
P47	25x50	Cumple
P48	25x25	Cumple
P49	30x30	Cumple
P50	30x30	Cumple
P51	30x30	Cumple
P52	30x30	Cumple
P53	30x30	Cumple
P54	25x25	Cumple
P55	25x25	Cumple
P56	25x25	Cumple
P57	25x25	Cumple
P58	25x25	Cumple
P59	25x25	Cumple
P60 (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cumple
P60 (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cumple
P61 (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cumple
P61 (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cumple
P62	25x25	Cumple
P63	25x25	Cumple
P64	25x25	Cumple
P65	25x25	Cumple
P66	25x25	Cumple
P67	25x25	Cumple
P69	25x25	Cumple
P71	25x25	Cumple
P70 (2.62 - 5.07 m)	25x25	Cumple
P70 (5.07 - 6.37 m)	25x25	Cumple

Cubierta - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$b_{mín}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
1	P11-P12	250x550	150	51	30	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cubierta - Losas macizas - R 90				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
L1	300	50	25	Cumple
L2	200	50	15	Cumple

Notas:
En todos los paños es necesario, por estar sobre apoyos puntuales, que la armadura en el tramo sea al menos el 20% de la armadura sobre pilares, por lo que puede resultar conveniente disponer un armado base que cubra ese 20% (Articulo C.2.3.3-3 CTE DB SI).

2.3.- Casetón

2.3.1.- Elementos de hormigón armado

Casetón - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
P11	30x30	Cumple
P12	30x30	Cumple
P23	30x50	Cumple
P24	30x30	Cumple

Casetón - Vigas - R 90					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
2	P11-P12	250x550	49	25	Cumple
	P12-B0	250x550	49	25	Cumple

Casetón - Losas macizas - R 90				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
L1	300	50	25	Cumple

2.4.- Estructuras 3D integradas

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

1. Lucernario

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N139 (P60)/N27	33.85	0.000	-1.268	-0.448	-0.228	0.02	-0.73	-0.29	GV	0.4	667	Cumple
N26 (CNX)/N28	47.50	0.000	-2.757	-0.288	-0.339	0.02	-1.37	-0.18	GV	0.4	667	Cumple
N23 (CNX)/N29	53.48	0.000	-3.344	0.185	-0.847	0.00	-1.67	0.13	GV	0.4	667	Cumple
N21 (CNX)/N30	65.21	0.000	-3.239	0.534	-0.796	-0.01	-1.73	0.36	GV	0.4	667	Cumple
N20 (CNX)/N31	51.54	0.000	-3.466	0.109	-0.453	0.01	-1.68	0.08	GV	0.4	667	Cumple
N17 (CNX)/N32	49.35	0.000	-3.313	-0.126	-0.626	0.01	-1.60	-0.08	GV	0.4	667	Cumple
N16 (CNX)/N33	31.17	0.000	-1.813	0.397	-0.398	0.02	-0.88	0.13	GV	0.4	667	Cumple
N14 (CNX)/N34	33.03	0.170	-2.256	-0.022	-0.041	-0.01	-1.04	0.07	GV	0.4	667	Cumple
N11 (CNX)/N35	58.74	0.000	-4.086	-0.229	-0.173	0.01	-1.81	-0.15	GV	0.4	667	Cumple
N10 (CNX)/N36	59.44	0.000	-3.790	0.032	-0.687	0.01	-2.05	0.03	GV	0.4	667	Cumple
N8 (P22)/N37	61.19	0.000	-3.794	-0.181	-0.381	0.01	-1.97	-0.11	GV	0.4	667	Cumple
N5 (CNX)/N38	62.93	0.000	-3.458	-0.393	-0.504	0.02	-1.81	-0.26	GV	0.4	667	Cumple
N4 (CNX)/N39	44.39	0.000	-2.712	0.155	-0.371	0.01	-1.38	0.11	GV	0.4	667	Cumple
N1 (CNX)/N40	38.98	0.000	-0.901	0.706	-0.333	0.05	-0.76	0.40	GV	0.4	667	Cumple
N140 (P61)/N125	20.10	0.000	-0.833	-0.442	0.330	0.00	0.57	-0.09	GV	0.4	667	Cumple
N125/N41	16.59	0.000	-1.358	-0.494	-0.008	-0.01	0.31	-0.14	GV	0.4	667	Cumple
N27/N55	16.24	0.000	-0.414	0.184	-0.869	0.00	-0.55	0.09	GV	0.6	690	Cumple
N55/N56	14.70	0.851	-0.100	0.107	-0.543	0.00	0.74	-0.04	GV	0.6	690	Cumple
N56/N57	16.78	0.851	0.061	0.051	-0.195	0.00	0.94	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N57/N58	16.87	0.000	0.171	-0.070	0.058	0.00	0.94	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N58/N59	14.71	0.000	0.332	-0.036	0.406	0.00	0.85	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N59/N41	8.54	0.000	0.493	-0.077	0.753	0.00	0.47	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N25 (CNX)/N126	22.18	0.000	-1.483	-0.101	0.549	0.00	0.67	-0.07	GV	0.4	667	Cumple
N126/N42	24.72	2.310	-2.577	-0.001	-0.078	0.00	0.73	0.01	GV	0.4	667	Cumple
N28/N60	23.89	0.000	-1.126	0.068	-1.737	0.00	-1.05	0.08	GV	0.6	690	Cumple
N60/N61	28.39	0.851	-0.379	-0.022	-1.184	0.00	1.65	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N61/N62	34.04	0.851	-0.034	-0.005	-0.411	0.00	2.04	-0.01	GV	0.6	690	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.[1]: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N62/N63	34.24	0.000	0.260	-0.010	0.267	0.00	2.04	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N63/N64	29.56	0.000	0.606	-0.006	1.040	0.00	1.78	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N64/N42	14.85	0.000	0.951	-0.023	1.812	0.00	0.85	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N24 (CNX)/N127	27.47	0.000	-1.450	0.179	0.648	0.00	0.74	0.14	GV	0.4	667	Cumple
N127/N43	32.79	2.310	-3.003	0.017	-0.147	0.00	0.96	-0.04	GV	0.4	667	Cumple
N29/N65	25.07	0.000	-1.401	0.050	-2.070	0.00	-1.18	0.06	GV	0.6	690	Cumple
N65/N66	35.69	0.851	-0.573	-0.015	-1.419	0.00	2.09	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N66/N67	41.97	0.851	-0.153	-0.008	-0.475	0.00	2.53	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N67/N68	42.03	0.000	0.216	-0.009	0.376	0.00	2.53	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N68/N69	36.05	0.000	0.636	-0.011	1.320	0.00	2.17	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N69/N43	17.72	0.000	1.055	-0.003	2.264	0.00	1.01	0.01	GV	0.6	690	Cumple
N22 (CNX)/N128	25.59	0.000	-1.944	-0.094	0.664	0.00	0.78	-0.07	GV	0.4	667	Cumple
N128/N44	32.18	2.310	-3.499	0.005	-0.126	-0.01	0.94	0.00	GV	0.4	667	Cumple
N30/N74	23.77	0.000	-1.188	0.033	-2.070	0.00	-1.17	0.05	GV	0.6	690	Cumple
N74/N73	35.59	0.851	-0.337	-0.013	-1.423	0.00	2.09	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N73/N72	42.03	0.851	0.083	-0.008	-0.478	0.00	2.54	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N72/N71	42.35	0.000	0.452	-0.007	0.372	0.00	2.54	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N71/N70	36.46	0.000	0.872	-0.017	1.317	0.00	2.18	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N70/N44	18.48	0.000	1.292	0.023	2.261	0.00	1.02	0.01	GV	0.6	690	Cumple
N19 (CNX)/N129	18.88	0.000	-1.198	-0.010	0.622	0.00	0.65	-0.01	GV	0.4	667	Cumple
N129/N45	30.94	2.310	-2.745	-0.005	-0.172	0.00	0.94	0.01	GV	0.4	667	Cumple
N31/N79	28.22	0.000	-1.580	0.054	-2.106	0.00	-1.35	0.07	GV	0.6	690	Cumple
N79/N78	33.85	0.851	-0.742	-0.025	-1.458	0.00	1.97	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N78/N77	40.89	0.851	-0.322	-0.005	-0.513	0.00	2.45	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N77/N76	40.64	0.000	0.047	-0.009	0.337	0.00	2.45	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N76/N75	35.14	0.000	0.467	-0.014	1.282	0.00	2.12	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N75/N45	17.50	0.000	0.886	0.011	2.226	0.00	0.99	0.01	GV	0.6	690	Cumple
N18 (CNX)/N130	26.70	0.000	-1.774	0.255	0.595	0.00	0.62	0.19	GV	0.4	667	Cumple
N130/N46	34.42	2.310	-3.284	0.010	-0.199	0.01	1.00	-0.04	GV	0.4	667	Cumple
N32/N84	25.59	0.000	-1.389	0.063	-2.056	0.00	-1.16	0.08	GV	0.6	690	Cumple
N84/N83	35.24	0.851	-0.518	-0.035	-1.409	0.00	2.08	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N83/N82	41.86	0.851	-0.098	-0.001	-0.464	0.00	2.52	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N82/N81	42.01	0.000	0.271	-0.013	0.386	0.00	2.52	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N81/N80	35.56	0.000	0.691	0.000	1.331	0.00	2.15	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N80/N46	19.90	0.849	1.160	-0.043	2.369	0.00	-1.00	0.04	GV	0.6	690	Cumple
N15 (P37)/N131	21.04	0.000	-1.078	-0.146	0.360	0.00	0.50	-0.15	GV	0.4	667	Cumple
N131/N47	19.05	0.000	-1.939	0.534	-0.206	0.01	0.22	0.18	GV	0.4	667	Cumple
N33/N89	15.78	0.000	-0.650	0.162	-1.173	0.00	-0.60	0.07	GV	0.6	690	Cumple
N89/N88	20.43	0.851	-0.238	-0.061	-0.756	0.00	1.19	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N88/N87	23.45	0.638	-0.015	-0.052	-0.260	0.00	1.38	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N87/N86	23.46	0.000	0.182	0.055	0.188	0.00	1.43	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N86/N85	20.37	0.000	0.418	0.019	0.708	0.00	1.23	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N85/N47	11.21	0.000	0.653	0.047	1.227	0.00	0.59	0.02	GV	0.6	690	Cumple
N13 (CNX)/N132	17.45	0.000	-2.659	-0.185	-0.501	0.00	-0.43	-0.08	GV	0.4	667	Cumple
N132/N48	26.75	2.310	-2.292	0.197	-0.271	0.00	0.77	-0.06	GV	0.4	667	Cumple
N34/N94	21.85	0.000	-1.150	0.127	-1.423	0.00	-0.98	0.07	GV	0.6	690	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.[1]: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N94/N93	22.59	0.851	-0.661	0.067	-1.003	0.00	1.22	-0.03	GV	0.6	690	Cumple
N93/N92	28.87	0.851	-0.425	0.057	-0.483	0.00	1.67	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N92/N91	28.63	0.000	-0.159	-0.076	0.091	0.00	1.67	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N91/N90	25.60	0.000	0.238	-0.035	0.910	0.00	1.55	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N90/N48	17.81	0.849	0.685	-0.070	1.822	0.00	-0.77	0.06	GV	0.6	690	Cumple
N12 (CNX)/N133	31.63	0.000	-3.897	0.419	-0.538	0.01	-0.43	0.37	GV	0.4	667	Cumple
N133/N49	50.22	2.310	-4.215	0.039	-0.472	0.01	1.45	-0.08	GV	0.4	667	Cumple
N35/N99	34.55	0.000	-2.147	0.062	-2.519	0.00	-1.68	0.07	GV	0.6	690	Cumple
N99/N98	40.54	0.851	-1.285	-0.027	-1.872	0.00	2.35	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N98/N97	53.02	0.851	-0.865	-0.009	-0.927	0.00	3.18	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N97/N96	52.56	0.000	-0.334	-0.012	0.223	0.00	3.18	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N96/N95	48.36	0.000	0.410	-0.012	1.766	0.00	2.95	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N95/N49	26.01	0.849	1.202	-0.009	3.402	0.00	-1.45	0.02	GV	0.6	690	Cumple
N9 (P23)/N134	25.22	0.000	-5.699	-0.174	-0.850	-0.01	-0.52	-0.14	GV	0.4	667	Cumple
N134/N50	50.40	2.310	-5.285	-0.019	-0.388	-0.01	1.40	0.05	GV	0.4	667	Cumple
N36/N104	31.42	0.000	-1.542	0.047	-2.503	0.00	-1.56	0.06	GV	0.6	690	Cumple
N104/N103	41.52	0.851	-0.696	-0.024	-1.858	0.00	2.44	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N103/N102	53.77	0.851	-0.276	-0.010	-0.913	0.00	3.26	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N102/N101	53.76	0.000	0.255	-0.011	0.236	0.00	3.26	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N101/N100	49.86	0.000	1.001	-0.019	1.779	0.00	3.01	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N100/N50	26.49	0.000	1.744	0.020	3.321	0.00	1.46	0.02	GV	0.6	690	Cumple
N7 (CNX)/N135	41.96	0.000	-3.907	-0.756	-0.740	-0.02	-0.46	-0.59	GV	0.4	667	Cumple
N135/N51	41.70	2.310	-3.494	-0.056	-0.280	-0.02	1.12	0.15	GV	0.4	667	Cumple
N37/N109	34.24	0.000	-1.812	0.057	-2.361	0.00	-1.69	0.07	GV	0.6	690	Cumple
N109/N108	35.62	0.851	-0.963	-0.031	-1.712	0.00	2.07	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N108/N107	45.95	0.851	-0.543	-0.008	-0.768	0.00	2.76	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N107/N106	45.56	0.000	-0.093	-0.008	0.232	0.00	2.76	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N106/N105	41.56	0.000	0.489	-0.032	1.476	0.00	2.52	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N105/N51	22.77	0.000	1.070	0.070	2.719	0.00	1.23	0.03	GV	0.6	690	Cumple
N6 (CNX)/N136	23.12	0.000	-1.270	-0.209	0.593	0.00	0.56	-0.16	GV	0.4	667	Cumple
N136/N52	31.68	2.310	-2.828	-0.007	-0.200	0.00	0.94	0.03	GV	0.4	667	Cumple
N38/N114	30.74	0.000	-1.538	0.072	-2.123	0.00	-1.45	0.08	GV	0.6	690	Cumple
N114/N113	32.68	0.851	-0.699	-0.035	-1.476	0.00	1.91	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N113/N112	39.95	0.851	-0.279	-0.006	-0.532	0.00	2.40	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N112/N111	39.79	0.000	0.090	-0.013	0.318	0.00	2.40	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N111/N110	34.52	0.000	0.510	-0.013	1.263	0.00	2.09	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N110/N52	17.57	0.849	0.981	-0.007	2.301	0.00	-0.94	0.02	GV	0.6	690	Cumple
N3 (CNX)/N137	35.84	0.000	-1.068	0.513	0.521	0.02	0.62	0.41	GV	0.4	667	Cumple
N137/N53	26.57	2.310	-1.368	0.133	-0.122	0.03	0.51	-0.26	GV	0.4	667	Cumple
N39/N119	24.10	0.000	-1.237	0.077	-1.681	0.00	-1.13	0.06	GV	0.6	690	Cumple
N119/N118	26.77	0.851	-0.597	0.024	-1.147	0.00	1.50	-0.02	GV	0.6	690	Cumple
N118/N117	31.67	0.851	-0.269	-0.020	-0.415	0.00	1.90	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N117/N116	31.44	0.000	0.007	-0.013	0.223	0.00	1.90	-0.01	GV	0.6	690	Cumple
N116/N115	27.60	0.000	0.335	0.000	0.955	0.00	1.67	0.00	GV	0.6	690	Cumple
N115/N53	15.56	0.849	0.714	-0.063	1.781	0.00	-0.66	0.06	GV	0.6	690	Cumple
N2 (CNX)/N138	43.85	0.000	-1.862	0.905	0.093	0.03	0.39	0.71	GV	0.4	667	Cumple

Memoria de comprobación

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.[1]: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N138/N54	18.16	1.540	-1.598	0.031	0.093	0.03	0.17	-0.20	GV	0.4	667	Cumple
N40/N124	13.24	0.000	-0.056	0.146	-0.794	0.00	-0.54	0.06	GV	0.6	690	Cumple
N124/N123	11.84	0.851	0.094	0.033	-0.490	0.00	0.59	-0.03	G	0.6	690	Cumple
N123/N122	14.33	0.851	0.304	-0.028	-0.169	0.00	0.70	-0.04	GV	0.6	690	Cumple
N122/N121	14.41	0.000	0.396	-0.001	0.001	0.00	0.70	-0.04	GV	0.6	690	Cumple
N121/N120	13.47	0.000	0.603	0.027	0.335	0.00	0.77	0.01	GV	0.6	690	Cumple
N120/N54	8.86	0.000	0.747	-0.004	0.642	0.00	0.44	0.01	GV	0.6	690	Cumple
N55/N60	10.12	0.476	0.250	0.000	0.000	0.00	0.06	-0.03	GV	0.8	682	Cumple
N27/N28	7.22	0.476	-0.582	0.000	0.000	0.00	0.03	-0.01	GV	0.8	682	Cumple
N56/N61	10.66	0.476	0.044	0.000	0.000	0.00	0.06	-0.03	G	0.8	682	Cumple
N57/N62	10.60	0.476	-0.011	0.000	0.000	0.00	0.06	-0.03	G	0.8	682	Cumple
N58/N63	10.58	0.476	0.001	0.000	0.000	0.00	0.06	-0.03	G	0.8	682	Cumple
N59/N64	10.59	0.476	0.009	0.000	0.000	0.00	0.06	-0.03	G	0.8	682	Cumple
N41/N42	13.42	0.000	0.110	0.125	0.022	0.00	0.07	0.04	GV	0.8	682	Cumple
N42/N43	13.10	1.600	-0.142	-0.114	0.277	0.00	-0.08	0.04	GV	0.8	682	Cumple
N64/N69	29.89	0.800	0.043	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N63/N68	29.86	0.800	-0.009	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N62/N67	29.85	0.800	-0.003	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N61/N66	29.88	0.800	0.022	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N60/N65	20.48	1.000	0.263	-0.007	0.112	0.00	0.17	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N28/N29	22.99	0.800	-0.851	0.000	0.000	0.00	0.08	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N43/N44	25.23	1.600	-0.100	-0.129	0.377	0.00	-0.24	0.05	GV	0.8	682	Cumple
N69/N70	29.87	0.800	0.033	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N68/N71	29.85	0.800	-0.007	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N67/N72	29.84	0.800	-0.002	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N66/N73	29.86	0.800	0.014	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N65/N74	21.23	0.800	0.249	0.035	0.000	0.00	0.18	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N29/N30	20.17	0.800	-0.632	0.000	0.000	0.00	0.08	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N44/N45	17.55	0.000	-0.027	0.112	-0.407	0.00	-0.21	0.02	G	0.8	682	Cumple
N70/N75	29.84	0.800	-0.014	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N71/N76	29.85	0.800	0.004	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N72/N77	29.84	0.800	-0.002	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N73/N78	29.85	0.800	0.008	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N74/N79	21.07	0.800	0.217	0.036	0.000	0.00	0.18	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N30/N31	15.75	0.800	0.132	0.000	0.000	0.00	0.11	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N45/N46	15.89	1.600	0.066	-0.111	0.355	0.00	-0.13	0.04	GV	0.8	682	Cumple
N75/N80	29.88	0.800	-0.040	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N76/N81	29.86	0.800	0.010	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N77/N82	29.84	0.800	0.001	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N78/N83	29.86	0.800	-0.013	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N79/N84	20.36	1.000	0.218	-0.006	0.113	0.00	0.17	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N31/N32	15.98	0.800	0.265	0.000	0.000	0.00	0.11	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N46/N47	14.89	0.000	0.128	0.129	-0.275	0.00	-0.06	0.05	GV	0.8	682	Cumple
N80/N85	29.82	0.800	-0.003	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N81/N86	29.85	0.800	-0.002	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N82/N87	29.86	0.800	0.011	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.[1]: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N83/N88	29.92	0.800	-0.046	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N84/N89	19.73	1.000	0.236	-0.001	0.114	0.00	0.17	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N32/N33	15.79	0.800	0.155	0.000	0.000	0.00	0.11	-0.04	GV	0.8	682	Cumple
N48/N49	18.28	1.600	-0.079	-0.198	0.409	0.00	-0.07	0.06	GV	0.8	682	Cumple
N90/N95	51.49	0.800	0.027	0.000	0.000	0.00	0.29	-0.15	G	0.8	682	Cumple
N91/N96	51.50	0.800	-0.006	0.000	0.000	0.00	0.29	-0.15	G	0.8	682	Cumple
N92/N97	40.67	0.800	0.003	0.000	0.000	0.00	0.23	-0.12	G	0.8	682	Cumple
N93/N98	29.86	0.800	-0.012	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N94/N99	21.23	1.000	-0.012	-0.008	0.101	0.00	0.15	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N34/N35	16.72	0.800	0.174	0.000	0.000	0.00	0.09	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N49/N50	39.60	1.600	-0.040	-0.187	0.701	0.00	-0.48	0.05	GV	0.8	682	Cumple
N95/N100	51.50	0.800	0.031	0.000	0.000	0.00	0.29	-0.15	G	0.8	682	Cumple
N96/N101	51.51	0.800	-0.009	0.000	0.000	0.00	0.29	-0.15	G	0.8	682	Cumple
N97/N102	40.68	0.800	0.008	0.000	0.000	0.00	0.23	-0.12	G	0.8	682	Cumple
N98/N103	29.90	0.800	-0.033	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N99/N104	20.90	1.000	0.001	-0.005	0.102	0.00	0.15	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N35/N36	16.48	0.800	-0.038	0.000	0.000	0.00	0.09	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N50/N51	43.16	0.000	-0.031	0.217	-0.737	0.00	-0.49	0.07	G	0.8	682	Cumple
N100/N105	51.45	0.800	-0.005	0.000	0.000	0.00	0.29	-0.15	G	0.8	682	Cumple
N101/N106	51.49	0.800	-0.002	0.000	0.000	0.00	0.29	-0.15	G	0.8	682	Cumple
N102/N107	40.68	0.800	0.009	0.000	0.000	0.00	0.23	-0.12	G	0.8	682	Cumple
N103/N108	29.93	0.800	-0.050	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N104/N109	20.87	1.000	-0.004	-0.005	0.103	0.00	0.15	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N36/N37	16.47	0.800	0.033	0.000	0.000	0.00	0.09	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N51/N52	16.20	0.000	-0.022	0.149	-0.361	0.00	-0.05	0.06	G	0.8	682	Cumple
N105/N110	29.99	0.800	-0.103	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N106/N111	29.87	0.800	0.020	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N107/N112	29.86	0.800	0.010	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N108/N113	29.97	0.800	-0.077	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N109/N114	20.36	0.000	0.007	0.275	-0.416	0.00	0.00	0.09	G	0.8	682	Cumple
N37/N38	16.64	0.800	-0.129	0.000	0.000	0.00	0.09	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N52/N53	17.86	0.000	-0.040	0.134	-0.179	0.00	0.14	0.04	G	0.8	682	Cumple
N110/N115	30.00	0.800	-0.103	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N111/N116	29.88	0.800	0.019	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N112/N117	29.88	0.800	0.019	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N113/N118	30.03	0.800	-0.109	0.000	0.000	0.00	0.17	-0.09	G	0.8	682	Cumple
N114/N119	20.70	1.000	0.036	-0.002	0.102	0.00	0.15	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N38/N39	21.20	0.800	-0.523	0.000	0.000	0.00	0.09	-0.05	G	0.8	682	Cumple
N53/N54	18.50	0.000	0.160	0.109	0.243	0.00	0.20	0.03	GV	0.8	682	Cumple
N115/N120	7.56	0.400	-0.060	0.000	0.000	0.00	0.04	-0.02	G	0.8	682	Cumple
N116/N121	7.48	0.400	0.012	0.000	0.000	0.00	0.04	-0.02	G	0.8	682	Cumple
N117/N122	7.48	0.400	0.009	0.000	0.000	0.00	0.04	-0.02	G	0.8	682	Cumple
N118/N123	7.56	0.400	-0.056	0.000	0.000	0.00	0.04	-0.02	G	0.8	682	Cumple
N119/N124	7.50	0.400	0.026	0.000	0.000	0.00	0.04	-0.02	G	0.8	682	Cumple
N39/N40	5.14	0.400	-0.394	0.000	0.000	0.00	0.02	-0.01	G	0.8	682	Cumple
N125/N126	3.44	0.476	-0.664	0.000	0.000	0.00	0.01	0.00	GV	0.8	682	Cumple

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.[1]: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N126/N127	6.87	0.800	-0.549	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N127/N128	2.94	0.800	1.060	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N128/N129	2.76	0.800	0.956	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N129/N130	2.74	0.800	0.949	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N130/N131	3.18	0.800	1.197	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N132/N133	7.76	0.800	-0.627	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N133/N134	4.03	0.800	-0.298	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N134/N135	4.39	0.800	-0.330	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N135/N136	10.53	0.800	-0.871	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	GV	0.8	682	Cumple
N136/N137	11.67	0.800	-0.972	0.000	0.000	0.00	0.02	0.00	G	0.8	682	Cumple
N137/N138	2.26	0.400	-0.552	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.8	682	Cumple

Notas:

[1] Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).

[2] Espesor de revestimiento mínimo necesario.

[3] Pintura intumescente

[4] Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 3: Losas

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1 Comprobación ELS. Flechas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

COMPROBACIÓN ELS FLECHA EN LOSA CANTO=30cm

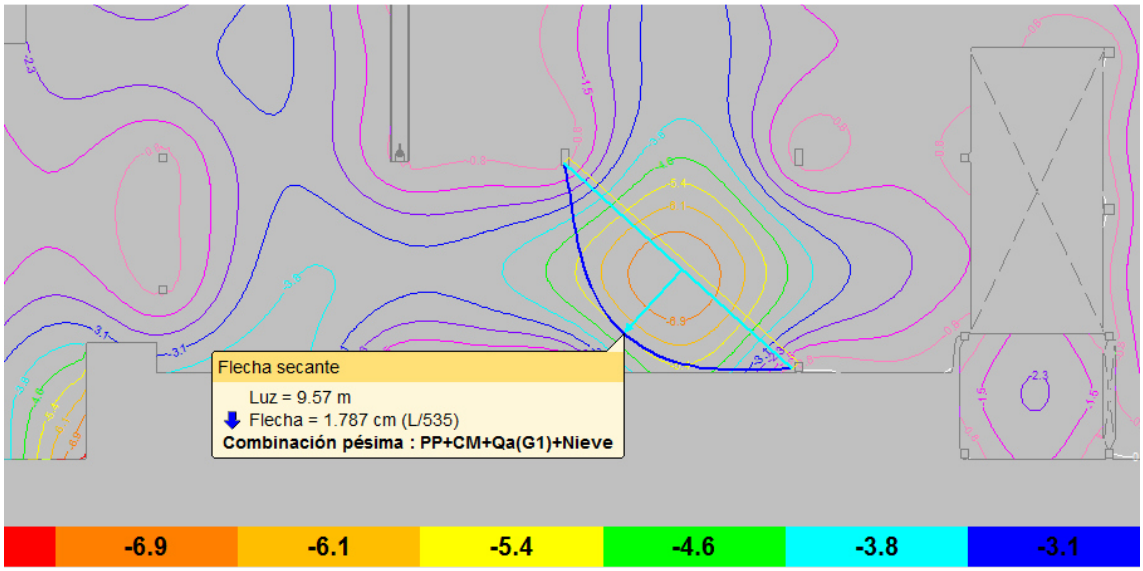
Comprobación de la flecha en vano interior

CUADRO RESUMEN

Garantiza	Flecha	Amplificación	FORJADO	COMBINACIÓN
INTEGRIDAD	ACTIVA	2,00	LOSA MACIZA	G+Q Pésima
		1,75	RETICULAR	
APARIENCIA	TOTAL PLAZO INF.	3,00	LOSA MACIZA	
		2,50	RETICULAR	
CONFORT	INSTANTÁNEA DE SOBRECARGA	1,50	LOSA MACIZA	Hipótesis Q
		1,25	RETICULAR	

Comprobación de la flecha activa

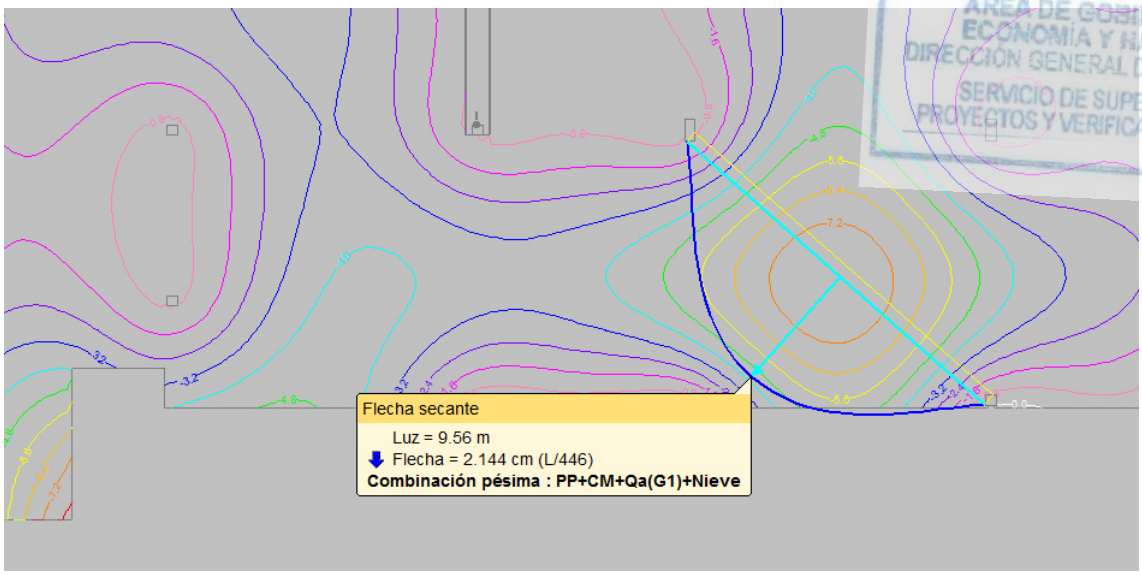
Flecha 1.787/957=L/535 <L/400 -> OK



Comprobación de la flecha total diferida

Flecha 2.1/446=L/446 < L/400 -> OK

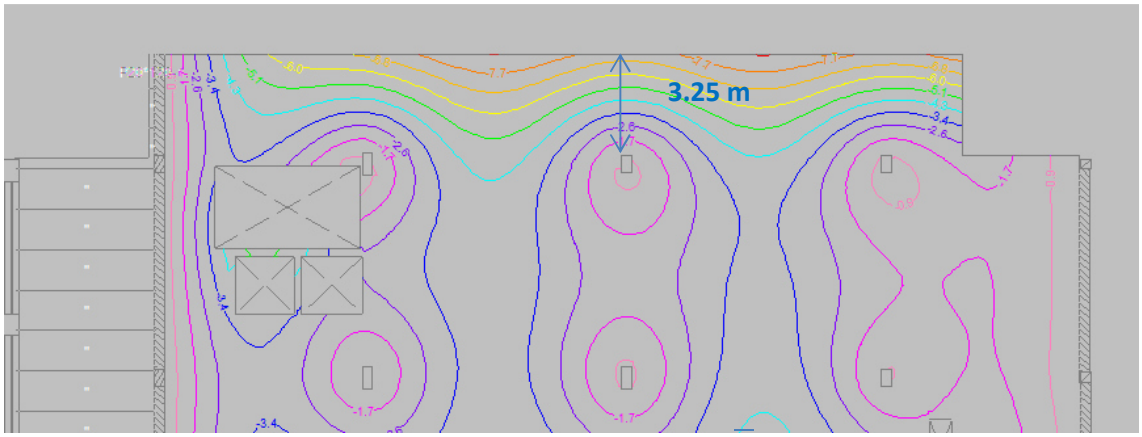
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



Comprobación de la flecha en voladizo interior

Flecha total diferida

Flecha 2/650=L/325 <L/300 -> OK



Flecha activa

Flecha 1.3/650=L/500<L/400 -> OK

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

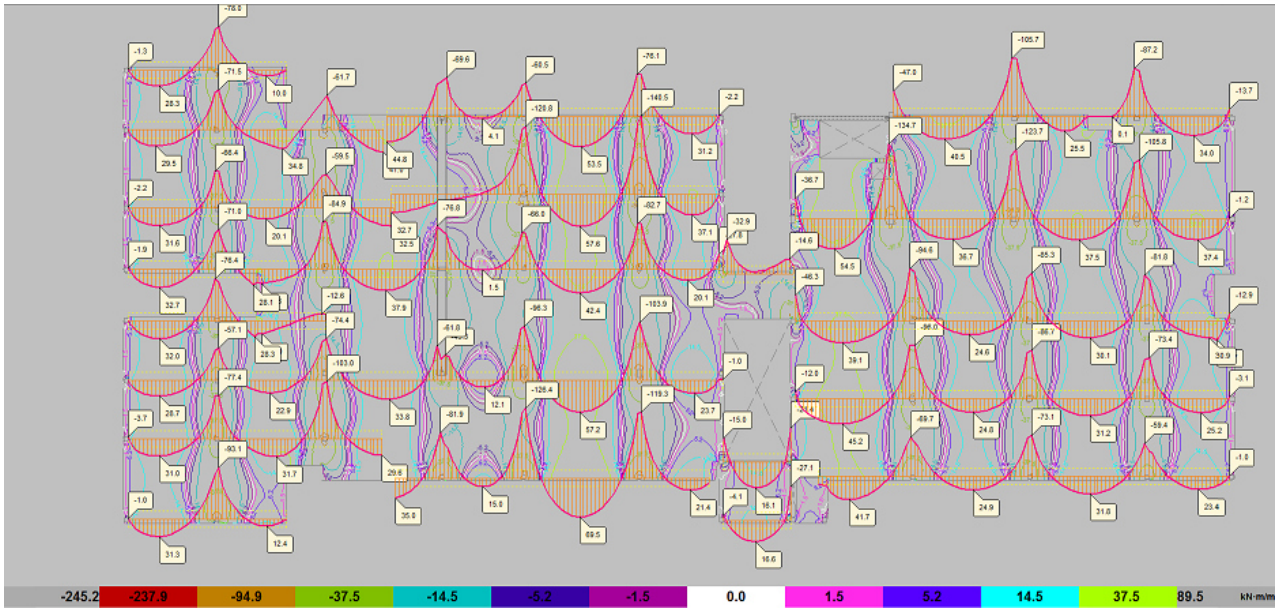
3.2 Comprobación ELS. Fisuración

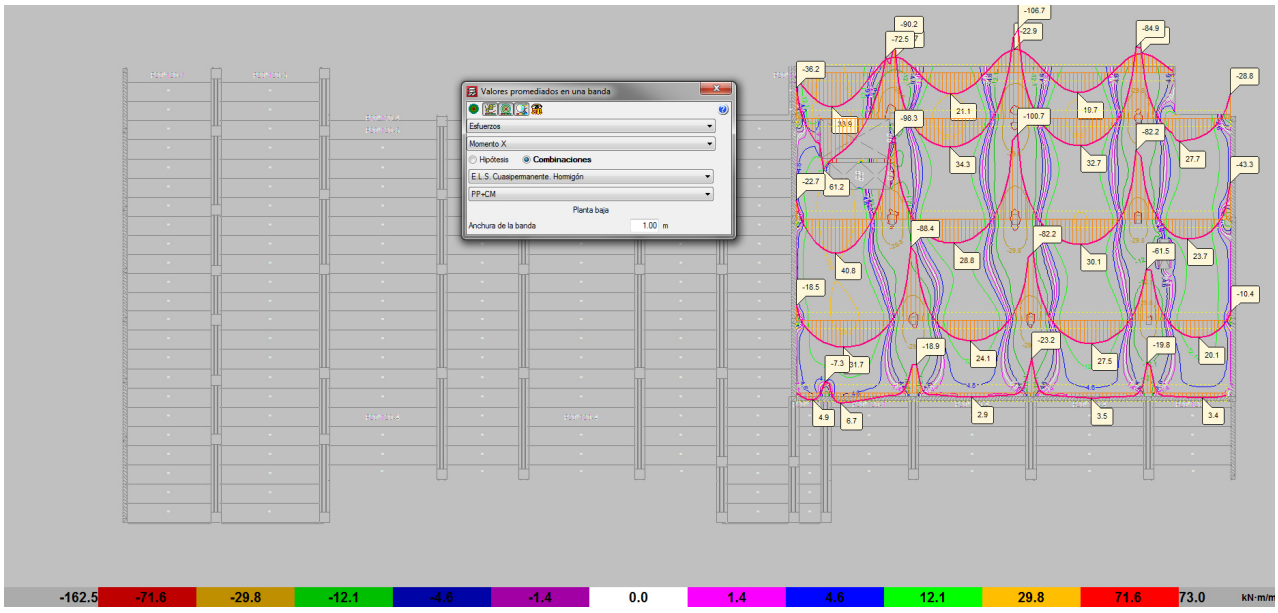
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación del ELS fisuración en losa de 30cm

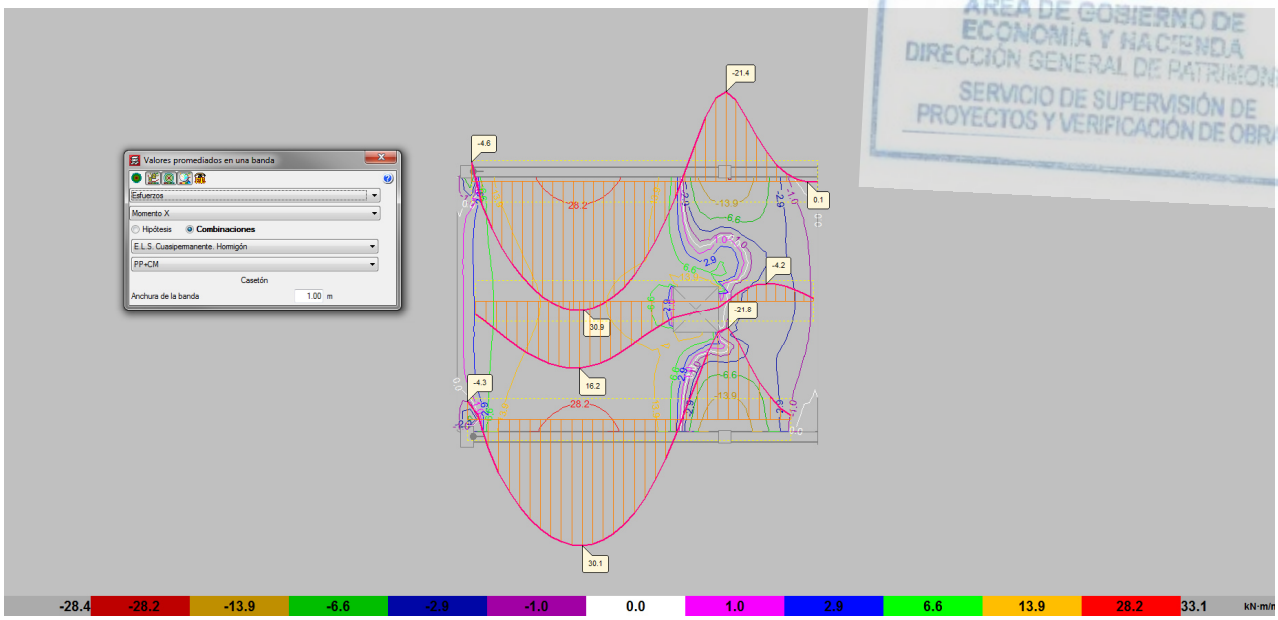
Momento cuasipermanente

Mx

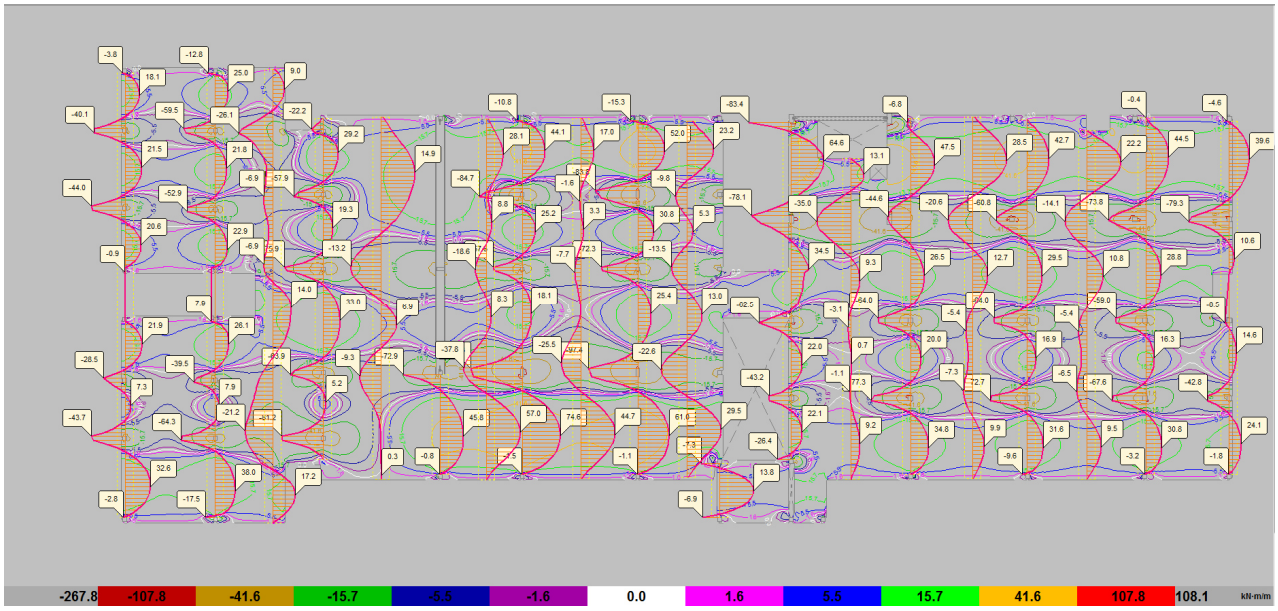




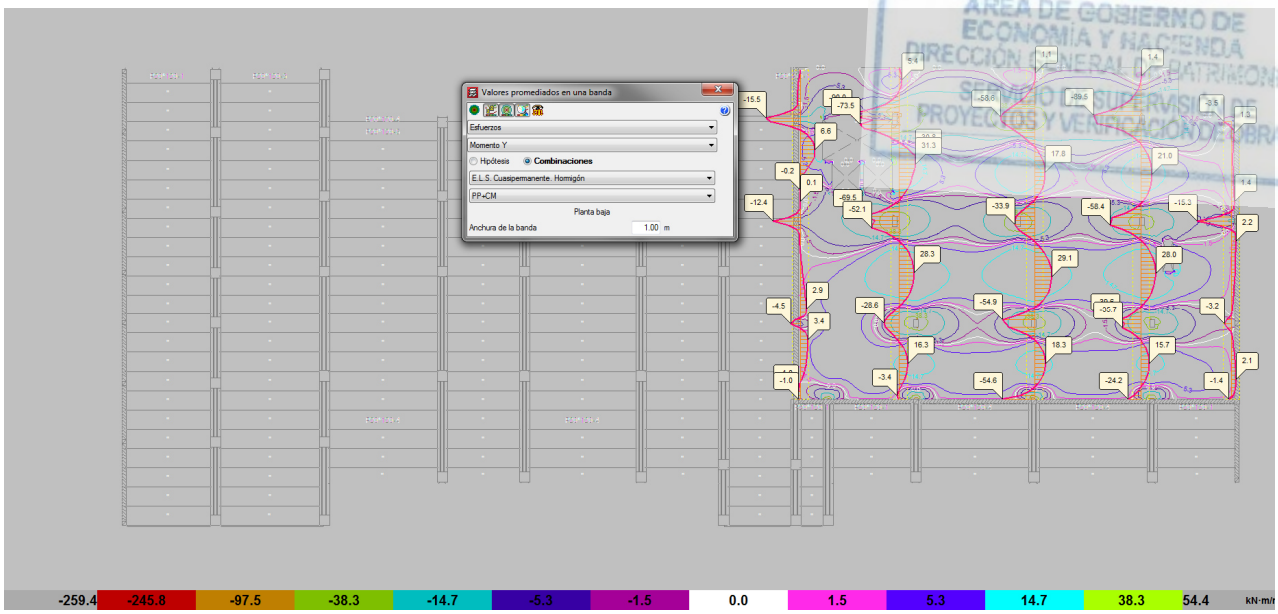
MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

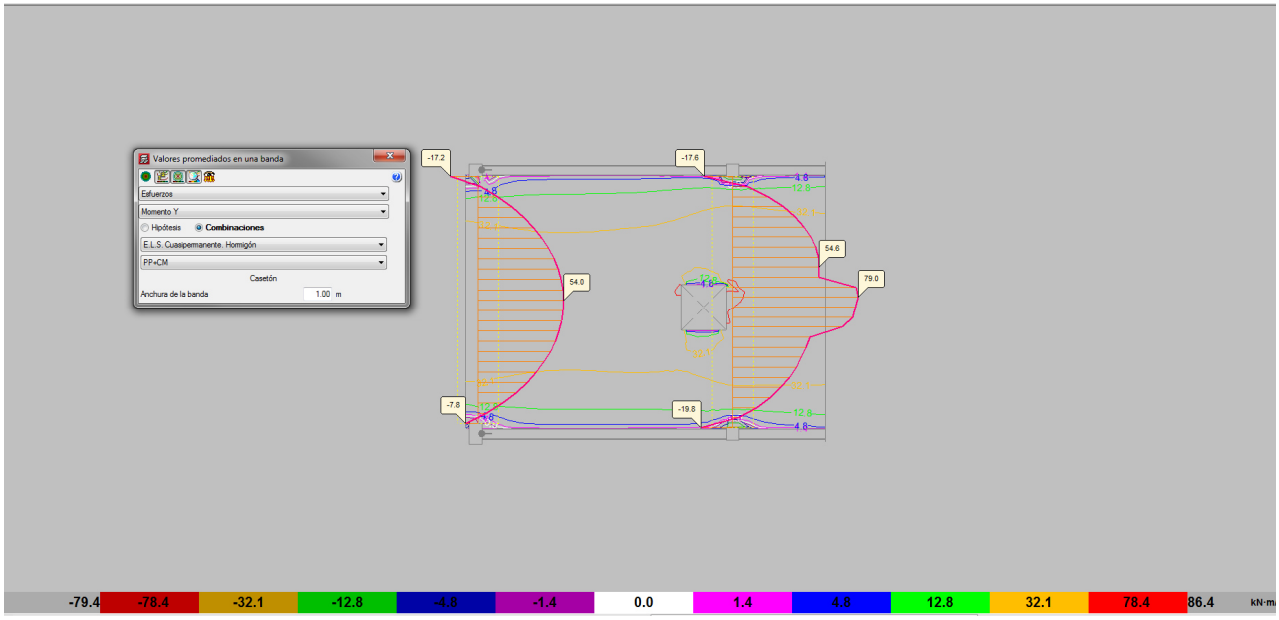


My



MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS





Mcp máximo para refuerzo de ϕ25/20

- Diámetro equivalente (según Art. 69.4.1.2 de la EHE-08) :

$$\phi_{eq} = (5\cdot16^2+5\cdot25^2)/(5\cdot16+5\cdot25) = 21$$

Mcp máximo para refuerzo de ϕ20/20

- Diámetro equivalente (según Art. 69.4.1.2 de la EHE-08) :

$$\phi_{eq} = (5\cdot16^2+5\cdot20^2)/(5\cdot16+5\cdot20) \approx 18$$

Mcp máximo para refuerzo de ϕ12/20:

- Diámetro equivalente (según Art. 69.4.1.2 de la EHE-08) :

$$\phi_{eq} = (5\cdot12^2+5\cdot16^2)/(5\cdot12+5\cdot16) \approx 14$$

Mcp máximo para refuerzo de ϕ10/20:

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Diámetro equivalente (según Art. 69.4.1.2 de la EHE-08) :

$$\phi_{eq} = (5 \cdot 16^2 + 5 \cdot 10^2)/(5 \cdot 16 + 5 \cdot 10) = 13$$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas. Momento para armadura base
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	1.00	Armadura superior =	5 Ø16	10.05 cm²
h (m) =	0.30	Armadura inferior =	5 Ø16	10.05 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø16
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 5.9

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $\mathbf{w_{máx}}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 49.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -3.3
Tensión en fibra inferior (MPa) = 3.3

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.05

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -8.6

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00030
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00093 (39% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**216.6**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 43.4

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.05

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -7.6

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0003
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00093 (39% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**192.1**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 257
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 0.66 ‰

w_k (mm) =	**0.29**	OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas. Momento para refuerzo de ϕ10/20
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	1.00	Armadura superior =	5 Ø16	10.05 cm²
h (m) =	0.30	Armadura inferior =	10 Ø13	13.27 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø16
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 5.8

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $\mathbf{w_{máx}}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 75.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -5.0
Tensión en fibra inferior (MPa) = 5.0

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.06

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -11.5

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00038
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00101 (42% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**253.5**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 43.4

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.06

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -6.7

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0004
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00101 (42% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**146.8**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 166
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 1.05 ‰

w_k (mm) =	**0.30**	OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas. Momento para refuerzo de ϕ12/20
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	1.00	Armadura superior =	5 Ø16	10.05 cm²
h (m) =	0.30	Armadura inferior =	10 Ø14	15.39 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø16
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 5.8

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $w_{máx}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 84.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -5.6
Tensión en fibra inferior (MPa) = 5.6

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.06

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -12.1

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00043
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00105 (44% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**247.1**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 43.4

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.06

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -6.3

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0004
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00105 (44% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**127.8**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 164
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 1.07 ‰

w_k (mm) =	**0.30**

OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas. Momento para refuerzo de ϕ16/20
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	1.00	Armadura superior =	5 Ø16	10.05 cm²
h (m) =	0.30	Armadura inferior =	10 Ø16	20.11 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø16
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 5.9

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $w_{máx}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 104.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -6.9
Tensión en fibra inferior (MPa) = 6.9

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.07

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -13.6

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00053
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00112 (46% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**238.3**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 43.4

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.07

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -5.7

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0005
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00112 (46% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**99.5**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 161
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 1.09 ‰

w_k (mm) =	**0.30**	OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas. Momento para refuerzo de ϕ20/20
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	1.00	Armadura superior =	5 Ø16	10.05 cm²
h (m) =	0.30	Armadura inferior =	10 Ø18	25.45 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø16
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 6.0

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $w_{máx}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 128.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -8.5
Tensión en fibra inferior (MPa) = 8.5

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.08

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -15.4

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00063
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00119 (48% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**235.4**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 43.4

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.08

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -5.2

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0006
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00119 (48% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**79.9**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 159
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 1.11 ‰

w_k (mm) =	**0.30**

OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas. Momento para refuerzo de ϕ25/20
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	1.00	Armadura superior =	5 Ø16	10.05 cm²
h (m) =	0.30	Armadura inferior =	10 Ø21	34.64 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø16
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 6.2

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $\mathbf{w_{máx}}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 166.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -11.1
Tensión en fibra inferior (MPa) = 11.1

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.08

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -18.0

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00078
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00128 (51% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**229.4**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 43.4

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.08

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -4.7

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0008
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00128 (51% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**60.1**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

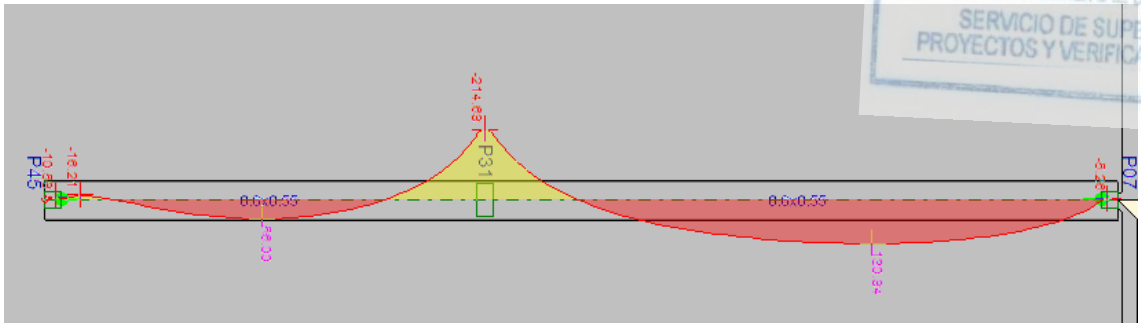
β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 156
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 1.11 ‰

w_k (mm) =	**0.29**

OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Viga sobre sala de usos múltiples, entre pilares P14-P15-P16.



MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas - Comprobación de fisuración en viga P07-P45-P31 a negativos
Id. Proyecto: ed-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	0.60	Armadura superior =	5 Ø12	5.65 cm²
h (m) =	0.55	Armadura inferior =	6 Ø25	29.45 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø25
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 7.3

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $w_{máx}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 214.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -7.1
Tensión en fibra inferior (MPa) = 7.1

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.15

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -10.8

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00291
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00475 (51% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**170.0**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 87.6

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.15

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -4.4

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0029
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00475 (51% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**69.6**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 154
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 0.78 ‰

w_k (mm) =	**0.20**	OK

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CÁLCULO ABERTURA DE FISURA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR
(Sometida a FLEXIÓN SIMPLE o COMPUESTA)

Preparado: JAO
Validado: HCA
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: El Valdebebas - Comprobación de fisuración en viga P07-P31-P45 a positivos
Id. Proyecto: ED-17-011 **PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADRID 2017**
Edición Hoja: 1

1. Datos

Tipo de sección: ARMADA

b (m) =	0.60	Armadura superior =	5 Ø12	5.65 cm²
h (m) =	0.55	Armadura inferior =	4 Ø25	19.63 cm²

Recubrimiento de las armaduras (cm) = 3.5
Diámetro armadura transversal = Ø25
Recubrimiento de cálculo armadura pasiva (cm) = 7.3

Clase de exposición: IIb
Abertura de fisura máxima, $w_{máx}$ (según el Art. 49.2.4 EHE) = 0.3 mm

Tipo de hormigón: H-30

f_{ck} (MPa) =	30
E_c (MPa) =	28577
$f_{ct,m}$ (MPa) =	2.90

2. Esfuerzos

En elementos de **hormigón armado**: esfuerzos para combinación **cuasipermenente**.
En elementos de **hormigón pretensado**: esfuerzos para combinación **frecuente**.

N (kN) = 0.0
M (mkN) = 130.0

Excentricidad del esfuerzo axil (m) = 0.00

3. Resultados

3.1 Tensiones en el hormigón suponiendo la sección sin fisurar

Tensión en fibra superior (MPa) = -4.3
Tensión en fibra inferior (MPa) = 4.3

3.2 Tensión de servicio en la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.12

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -7.7

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.00211
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00420 (46% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_s (MPa) =	**152.3**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3 Tensión de la armadura en la sección fisurada para el momento de fisuración

Momento de fisuración (mkN) = 87.6

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada, x (m) = 0.12

Tensión en la fibra superior de hormigón (MPa) = -5.2

Momento estático de la sección fisurada (m^3) = 0.0000
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. sección fisurada (m^4) = 0.0021
Inercia sección fisurada respecto a la f.n. secc.sin fisurar (m^4) = 0.00420 (46% Ih)

Tensión en la armadura pasiva, σ_{sr} (MPa) =	**102.7**

3.4 Abertura de fisura (Art. 49.2.5 EHE)

Abertura característica de fisura, $w_k = \beta s_m \varepsilon_{sm}$

β = 1.7
Separación media entre fisuras, s_m = 200
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm} = 0.59 ‰

w_k (mm) =	**0.20**	OK

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 4: Punzonamiento

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.1 Comprobación pilar de esquina

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN 2

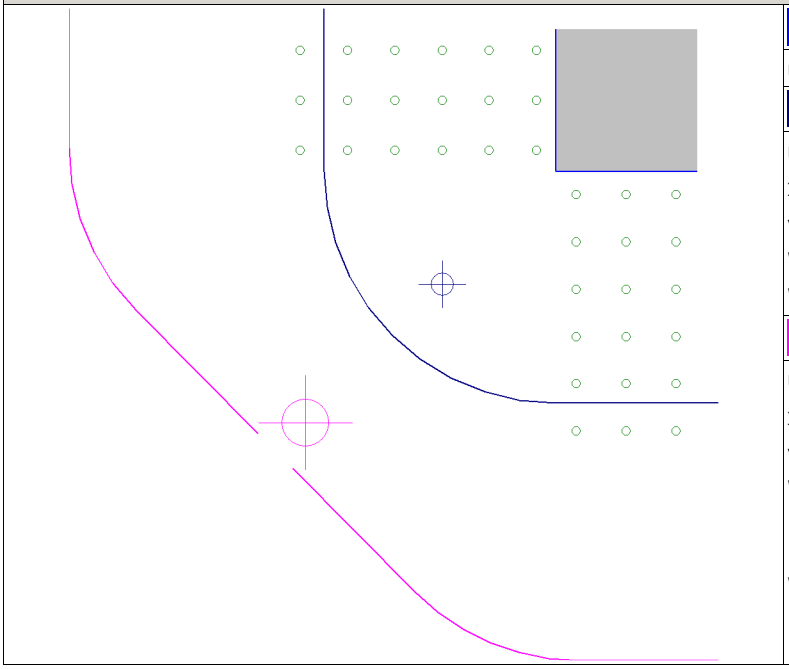
2.- COMPROBACIONES 2
- **2.1.- Perímetro del soporte (P15)** 2
  - 2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes) 2
- **2.2.- Perímetro crítico (P15)** 3
  - 2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes) 3
- **2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P15)** 5
  - 2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes) 5
- **2.4.- Armadura de refuerzo (P15)** 6
  - 2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas 7
  - 2.4.2.- Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento 7
  - 2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos 7
  - 2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral 8

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DESCRIPCIÓN

Cálculo de los perímetros de punzonamiento



Perímetro del soporte (P15)	
u_0:	600 mm
Perímetro crítico	
u_1:	1459 mm
x_G:	79366 mm
y_G:	31666 mm
W_{1x}:	3425.5 cm²
W_{1y}:	3424.9 cm²
Perímetro de la armadura de refuerzo	
$u_{n,ef}$:	2094 mm
x_G:	79076 mm
y_G:	31374 mm
$W_{n,ef,x}$:	8156.1 cm²
$W_{n,ef,y}$:	8105.3 cm²

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Perímetro del soporte (P15)

2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1).
Se debe satisfacer:

$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,max}$ **2.22 N/mm² ≤ 6.00 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. **τ_{sd}** : *2.22* N/mm²

$\tau_{rd,max}$: Tensión máxima resistente a punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,max}$** : *6.00* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.3):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_0 \cdot d}$$

τ_{sd} : *2.22* N/mm²

Donde:

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *127.96* kN

β: Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de la excentricidad de la carga. Según EHE-08, comentarios al artículo 46.3, alternativamente puede utilizarse cualquier procedimiento que permita una evaluación más precisa de τ_{sd}, como el indicado en UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.4.3. **β** : *2.55*

$$\beta = 1 + k_x \cdot \frac{|M_{xd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1x}} + k_y \cdot \frac{|M_{yd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1y}}$$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

k_x: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_y (dimensión en la dirección del eje y) y c_x (dimensión en la dirección del eje x) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_x** : *0.60*

k_y: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_x (dimensión en la dirección del eje x) y c_y (dimensión en la dirección del eje y) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_y** : *0.60*

M_{xd}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{xd}** : *-41.43* kN·m

M_{yd}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{yd}** : *36.42* kN·m

M_{xdp}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{xdp}** : *8.42* kN·m

M_{ydp}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{ydp}** : *-13.35* kN·m

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). **u_1** : *1459* mm

$$W_{1x} = \int_0^{u_1} |e_y| \cdot dl$$ **W_{1x}** : *3425.5* cm²

dl: Elemento diferencial de longitud del perímetro crítico.

e_y: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{xd}.

$$W_{1y} = \int_0^{u_1} |e_x| \cdot dl$$ **W_{1y}** : *3424.9* cm²

e_x: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{yd}.

u_0: Perímetro crítico de comprobación de la zona adyacente al soporte o carga (EHE-08, 46.4.3). **u_0** : *600* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente a punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.3):

$$\tau_{rd,max} = 0.5 \cdot f_{1cd}$$ **$\tau_{rd,max}$** : *6.00* N/mm²

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón **f_{1cd}** : *12.00* N/mm²

$$f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

Donde:

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* N/mm²

2.2.- Perímetro crítico (P15)

2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1).
Se debe satisfacer:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,cs}$$ **0.91 N/mm² ≤ 1.24 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. **τ_{sd}** : *0.91* N/mm²

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

$\tau_{rd,cs}$: Tensión máxima resistente de una losa con armadura de punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,cs}$** : *1.24* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.3):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_1 \cdot d}$$

τ_{sd} : *0.91* N/mm²

Donde:

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *127.96* kN

β: Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de la excentricidad de la carga. Según EHE-08, comentarios al artículo 46.3, alternativamente puede utilizarse cualquier procedimiento que permita una evaluación más precisa de τ_{sd}, como el indicado en UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.4.3. **β** : *2.55*

$$\beta = 1 + k_x \cdot \frac{|M_{xd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1x}} + k_y \cdot \frac{|M_{yd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1y}}$$

k_x: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_y (dimensión en la dirección del eje y) y c_x (dimensión en la dirección del eje x) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_x** : *0.60*

k_y: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_x (dimensión en la dirección del eje x) y c_y (dimensión en la dirección del eje y) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_y** : *0.60*

M_{xd}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{xd}** : *-41.43* kN·m

M_{yd}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{yd}** : *36.42* kN·m

M_{xdp}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{xdp}** : *8.42* kN·m

M_{ydp}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{ydp}** : *-13.35* kN·m

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). **u_1** : *1459* mm

$$W_{1x} = \int_0^{u_1} |e_y| \cdot dl$$

W_{1x} : *3425.5* cm²

dl: Elemento diferencial de longitud del perímetro crítico.

e_y: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{xd}.

$$W_{1y} = \int_0^{u_1} |e_x| \cdot dl$$

W_{1y} : *3424.9* cm²

e_x: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{yd}.

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente de una losa con armadura de punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.1):

$$\tau_{rd,cs} = 0.75 \cdot \tau_{rd,c} + 1.5 \cdot \frac{\sum\left(\frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{y\alpha,d} \cdot \text{sen}\alpha\right)}{u_1}$$

$\tau_{rd,cs}$: *1.24* N/mm²

Donde:

$$\tau_{rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c}$: *0.72* N/mm²

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

con un valor mínimo de:

$$\tau_{rd,c,min} = \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c,min}$: 0.72 N/mm²

Donde:

γ_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. γ_c : 1.50

ξ: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. ξ : 1.90

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : 30.00 N/mm²

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. ρ_l : 0.0042

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0.02$$

Donde:

ρ_x: Cuantía en la dirección X. ρ_x : 0.0047

ρ_y: Cuantía en la dirección Y. ρ_y : 0.0038

σ'_{cd}: Tensión axial media en la superficie crítica de comprobación (compresión positiva), con un valor máximo de $\sigma'_{cd,max}$. σ'_{cd} : 0.00 N/mm²

$$\sigma'_{cd,max} = 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma'_{cd,max}$: 6.00 N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 N/mm²

A_{sw}: Área total de armadura de punzonamiento en un perímetro concéntrico al soporte o área cargada.

s: Distancia en dirección radial entre dos perímetros concéntricos de armadura.

α: Ángulo entre la armadura de punzonamiento y el plano de la losa.

Referencia	A_{sw} (mm²)	s (mm)	α (grados)	A_{sw}/s (cm²/m)
3FI6A10	85	100	90.0	8.5
3FI6A10	85	100	90.0	8.5

$f_{y\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α, no mayor que 400 N/mm². $f_{y\alpha,d}$: 400.00 N/

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). u_1 : 1459 m

2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P15)

2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1).
Se debe satisfacer:

$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,c}$ **0.25 N/mm² ≤ 0.72 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. τ_{sd} : 0.25 N/mm²

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

$\tau_{rd,c}$: Tensión máxima resistente de una losa sin armadura de punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,c}$** : *0.72* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.2):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_{n,ef} \cdot d}$$ **τ_{sd}** : *0.25* N/mm²

Donde:

A la distancia en la que se comprueba esta condición se supone que el efecto del momento transferido entre soporte y losa por tensiones tangenciales ha desaparecido, por lo que $F_{sd,ef}$ se computará con $\beta = 1$ según el apartado 46.3 (EHE-08, 46.4.2).

β : *1.00*

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *127.96* kN

$u_{n,ef}$: Perímetro crítico exterior a la armadura de punzonamiento (EHE-08, 46.5; Model Code 2010, 7.3.5.5). **$u_{n,ef}$** : *2094* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente de una losa sin armadura de punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.3):

$$\tau_{rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$ **$\tau_{rd,c}$** : *0.72* N/mm²

con un valor mínimo de:

$$\tau_{rd,c,min} = \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$ **$\tau_{rd,c,min}$** : *0.72* N/mm²

Donde:

γ_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. **γ_c** : *1.50*

ξ: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. **ξ** : *1.90*

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistencia efectiva de hormigón a cortante. **f_{cv}** : *30.00* N/mm²

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60 \text{ N/mm}^2$$

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* N/mm²

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. **ρ_l** : *0.0042*

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0.02$$

Donde:

ρ_x: Cuantía en la dirección X. **ρ_x** : *0.0047*

ρ_y: Cuantía en la dirección Y. **ρ_y** : *0.0038*

σ'_{cd}: Tensión axial media en la superficie crítica de comprobación (compresión positiva), con un valor máximo de $\sigma'_{cd,max}$. **σ'_{cd}** : *0.00* N/mm²

$$\sigma'_{cd,max} = 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12 \text{ N/mm}^2$$ **$\sigma'_{cd,max}$** : *6.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* N/mm²

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.- Armadura de refuerzo (P15)

2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ **94 mm ≥ 25 mm** ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3. **s_{min}** : *25* mm

$s_1 = 20mm$ **s_1** : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ **s_2** : *25* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ **s_3** : *6* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. **$Ø_{max}$** : *6* mm

	d_l (mm)	s_{min} (mm)	$Ø_{max}$ (mm)	
3FI6A10	**94**	**25**	**6**	✓
3FI6A10	94	25	6	✓

2.4.2.- Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento

La distancia entre la cara del soporte o área cargada y el primer refuerzo de punzonamiento no puede ser mayor que s_{max} (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

$d_l \leq s_{max}$ **48 mm ≤ 123 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 0.5 \cdot d$ **s_{max}** : *123* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos

La distancia d_l entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos debe ser, como máximo, igual a s_{max} (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

$d_l \leq s_{max}$ **100 mm ≤ 184 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 0.75 \cdot d$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

s_{max} : *184* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral

La distancia d_l entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral no puede ser mayor que s_{max} (UNE-EN 1992-1-1:2010, 9.4.3):

$d_l \leq s_{max}$ **106 mm ≤ 368 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 1.5 \cdot d$ **s_{max}** : *368* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

OBRA	ESTANDARIZACIÓN DE PUNZONAMIENTO	SECTOR	EHE-08	FECHA	09/09/2014
				OPERADOR	LRE

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Preparado: ILP, ERR, DBM
Validado: ERR, ILP, APC
Aprobado: ERR
Nombre Proyecto: El VALDEBEBAS-PILAR BORDE
Id. Proyecto: ed-17-011
Edición Hoja: 3

Solo se introducen datos en las casillas marcadas en este color

NOTA IMPORTANTE:

Hoja solo válida para estructuras donde la estabilidad lateral no depende del funcionamiento como pórtico entre losas y pilar y donde los vanos contiguos no difieren en longitud en más de 25 %.

PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADR

PUNZONAMIENTO de LOSAS

V3 - 09/09/2014

		ϕ	c/		ϕ	c/		n	ϕ	
d [m]	0.24	16	0.20	+	16	0.20	+	0	16	Ax sup
Fsd [kN]	130	16	0.20	+	16	0.20	+	0	16	Ay sup

ρ = 0.0084 en 3d + a + 3d

fck [MPa]	30	γc	1.50	
fyk [MPa]	500	γs	1.15	fyd adoptado ≤ 400
Tipo de Pilar		Rectangular		
Situacion del Pilar		Esquina		

	0 / 1	c2 [m]	c1 [m]
RECTANGULAR	1	0.30	0.30

	ϕ [m]	
CIRCULAR	0	0.30

	0 / 1	u o	u 1	β
INTERIOR	0	1.20	4.22	1.15
BORDE	0	0.90	2.41	1.40
ESQUINA	1	0.60	1.35	1.50
SEMI BORDE	0	0.90	3.16	1.40
SEMI ESQUINA	0	1.20	3.16	1.40

1	1	1	Factor de corrección (<= que 1)

(Fsd = Fsd,ef / β)

u o [m]	u 1 [m]	u n ef [m]	β	Fsd límite (kN)	Fsd sin Asw (kN)
0.60	1.35	0.81			
0.60	1.35	0.81	1.50	576.0	157.0

si un hueco disminuye uo, u1 o unef poner un factor de corrección y el valor adoptado aparecerá en rojo

NO NECESITA ARMADURA

Armadura de punzonamiento

TIPO	ARMADURA CUADRADA

ARMADURA EN FRANJAS	0
ARMADURA CUADRADA	1

a nec [m]	0.08

(a nec, resulta eventualmente negativo al no considerar β como factor de Fsd en el cálculo de u n ef , nec)

A_{90} [cm²/m]	So,máx [m]	So adoptado [m]	S máx [m]	S adoptado [m]	Asw [cm2/ línea de armado]
1.3	0.120	0.08	0.180	0.10	0.1

Cercos ϕ	Cantidad de perímetros		Cantidad de cercos por perímetro en todas las bandas	
6	Necesaria	1	Necesaria	0.23
	Sugerida	3	Sugerida	1

cuidar cercos externos no activos

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.2 Comprobación pilar de borde

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

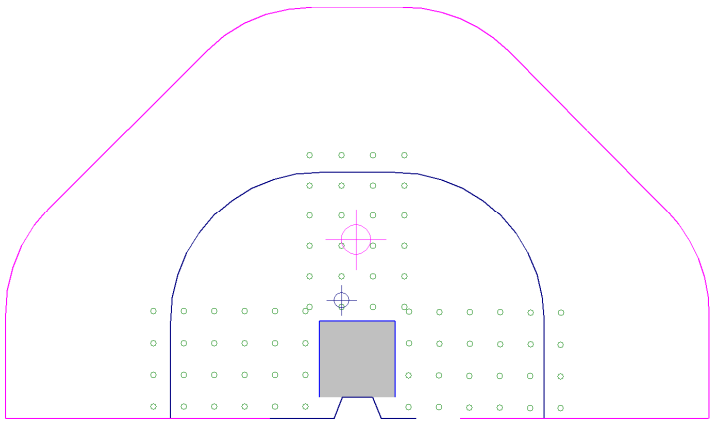
1.- DESCRIPCIÓN 2

2.- COMPROBACIONES 2
2.1.- Perímetro del soporte (P59) 2
2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes) 2
2.2.- Perímetro crítico (P59) 3
2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes) 3
2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P59) 5
2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes) 5
2.4.- Armadura de refuerzo (P59) 6
2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas 6
2.4.2.- Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento 7
2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos 7
2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral 8

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DESCRIPCIÓN

Cálculo de los perímetros de punzonamiento		
		
	Perímetro del soporte (P59)	
	u_0:	750 mm
	Perímetro crítico	
	u_1:	3331 mm
	x_G:	42550 mm
	y_G:	9726 mm
	W_{1x}:	9727.5 cm²
	W_{1y}:	12776.5 cm²
	Perímetro de la armadura de refuerzo	
	$u_{n,ef}$:	5677 mm
	x_G:	42597 mm
	y_G:	9925 mm
	$W_{n,ef,x}$:	26598.9 cm²
	$W_{n,ef,y}$:	42701.5 cm²

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Perímetro del soporte (P59)

2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1).
Se debe satisfacer:

$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,max}$ **3.45 N/mm² ≤ 6.00 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. **τ_{sd}** : *3.45* N/mm²

$\tau_{rd,max}$: Tensión máxima resistente a punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,max}$** : *6.00* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.3):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_0 \cdot d}$$

τ_{sd} : *3.45* N/mm²

Donde:

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *452.76* kN

β: Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de la excentricidad de la carga. Según EHE-08, comentarios al artículo 46.3, alternativamente puede utilizarse cualquier procedimiento que permita una evaluación más precisa de τ_{sd}, como el indicado en UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.4.3. **β** : *1.40*

$$\beta = 1 + k_x \cdot \frac{|M_{xd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1x}} + k_y \cdot \frac{|M_{yd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1y}}$$

k_x: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_y (dimensión en la dirección del eje y) y c_x (dimensión en la dirección del eje x) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_x** : *0.60*

k_y: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_x (dimensión en la dirección del eje x) y c_y (dimensión en la dirección del eje y) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_y** : *0.60*

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

M_{xd}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{xd}** : *75.61* kN·m

M_{yd}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{yd}** : *17.77* kN·m

M_{xdp}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{xdp}** : *-11.19* kN·m

M_{ydp}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{ydp}** : *-5.41* kN·m

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). **u_1** : *3331* mm

$$W_{1x} = \int_0^{u_1} |e_y| \cdot dl$$ **W_{1x}** : *9727.5* cm²

dl: Elemento diferencial de longitud del perímetro crítico.

e_y: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{xd}.

$$W_{1y} = \int_0^{u_1} |e_x| \cdot dl$$ **W_{1y}** : *12776.5* cm²

e_x: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{yd}.

u_0: Perímetro crítico de comprobación de la zona adyacente al soporte o carga (EHE-08, 46.4.3). **u_0** : *750* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente a punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.3):

$$\tau_{rd,max} = 0.5 \cdot f_{1cd}$$ **$\tau_{rd,max}$** : *6.00* N/mm²

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón **f_{1cd}** : *12.00* N/mm²

$$f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

Donde:

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* N/mm²

2.2.- Perímetro crítico (P59)

2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1).
Se debe satisfacer:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,cs}$$ **0.78 N/mm² ≤ 1.15 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. **τ_{sd}** : *0.78* N/mm²

$\tau_{rd,cs}$: Tensión máxima resistente de una losa con armadura de punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,cs}$** : *1.15* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.3):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_1 \cdot d}$$

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

τ_{sd} : *0.78* N/mm²

Donde:

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *452.76* kN

β: Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de la excentricidad de la carga. Según EHE-08, comentarios al artículo 46.3, alternativamente puede utilizarse cualquier procedimiento que permita una evaluación más precisa de τ_{sd}, como el indicado en UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.4.3. **β** : *1.40*

$$\beta = 1 + k_x \cdot \frac{|M_{xd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1x}} + k_y \cdot \frac{|M_{yd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1y}}$$

k_x: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_y (dimensión en la dirección del eje y) y c_x (dimensión en la dirección del eje x) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_x** : *0.60*

k_y: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_x (dimensión en la dirección del eje x) y c_y (dimensión en la dirección del eje y) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_y** : *0.60*

M_{xd}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{xd}** : *75.61* kN·m

M_{yd}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{yd}** : *17.77* kN·m

M_{xdp}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{xdp}** : *-11.19* kN·m

M_{ydp}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{ydp}** : *-5.41* kN·m

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). **u_1** : *3331* mm

$$W_{1x} = \int_0^{u_1} |e_y| \cdot dl$$ **W_{1x}** : *9727.5* cm²

dl: Elemento diferencial de longitud del perímetro crítico.

e_y: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{xd}.

$$W_{1y} = \int_0^{u_1} |e_x| \cdot dl$$ **W_{1y}** : *12776.5* cm²

e_x: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{yd}.

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente de una losa con armadura de punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.1):

$$\tau_{rd,cs} = 0.75 \cdot \tau_{rd,c} + 1.5 \cdot \frac{\sum \left(\frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{y\alpha,d} \cdot \text{sen}\alpha \right)}{u_1}$$ **$\tau_{rd,cs}$** : *1.15* N/mm²

Donde:

$$\tau_{rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$ **$\tau_{rd,c}$** : *0.72* N/mm²

con un valor mínimo de:

$$\tau_{rd,c,min} = \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$ **$\tau_{rd,c,min}$** : *0.72* N/mm²

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

Donde:

γ_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. γ_c : *1.50*

ξ: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. ξ : *1.90*

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : *30.00* N/mm²

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. ρ_l : *0.0057*

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0.02$$

Donde:

ρ_x: Cuantía en la dirección X. ρ_x : *0.0077*

ρ_y: Cuantía en la dirección Y. ρ_y : *0.0042*

σ'_{cd}: Tensión axial media en la superficie crítica de comprobación (compresión positiva), con un valor máximo de $\sigma'_{cd,max}$. σ'_{cd} : *0.00* N/mm²

$$\sigma'_{cd,max} = 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma'_{cd,max}$: *6.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* N/mm²

A_{sw}: Área total de armadura de punzonamiento en un perímetro concéntrico al soporte o área cargada.

s: Distancia en dirección radial entre dos perímetros concéntricos de armadura.

α: Ángulo entre la armadura de punzonamiento y el plano de la losa.

Referencia	A_{sw} (mm²)	s (mm)	α (grados)	A_{sw}/s (cm²/m)
4FI6A10	113	100	90.0	11.3
4FI6A10	113	100	90.0	11.3
4FI6A10	113	100	90.0	11.3

$f_{v\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α, no mayor que 400 N/mm². $f_{v\alpha,d}$: *400.00* N/

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). u_1 : *3331* m

2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P59)

2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G1).
Se debe satisfacer:

$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,c}$ **0.33 N/mm² ≤ 0.72 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. τ_{sd} : *0.33* N/mm²

$\tau_{rd,c}$: Tensión máxima resistente de una losa sin armadura de punzonamiento en el perímetro crítico. $\tau_{rd,c}$: *0.72* N/mm²

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.2):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_{n,ef} \cdot d}$$

τ_{sd} : *0.33* N/mm²

Donde:

A la distancia en la que se comprueba esta condición se supone que el efecto del momento transferido entre soporte y losa por tensiones tangenciales ha desaparecido, por lo que $F_{sd,ef}$ se computará con $\beta = 1$ según el apartado 46.3 (EHE-08, 46.4.2).

β : *1.00*

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *452.76* kN

$u_{n,ef}$: Perímetro crítico exterior a la armadura de punzonamiento (EHE-08, 46.5; Model Code 2010, 7.3.5.5). **$u_{n,ef}$** : *5677* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente de una losa sin armadura de punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.3):

$$\tau_{rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c}$: *0.72* N/mm²

con un valor mínimo de:

$$\tau_{rd,c,min} = \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c,min}$: *0.72* N/mm²

Donde:

γ_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. **γ_c** : *1.50*

ξ: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. **ξ** : *1.90*

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistencia efectiva de hormigón a cortante. **f_{cv}** : *30.00* N/mm²

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60 \text{ N/mm}^2$$

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* N/mm²

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. **ρ_l** : *0.0057*

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0.02$$

Donde:

ρ_x: Cuantía en la dirección X. **ρ_x** : *0.0077*

ρ_y: Cuantía en la dirección Y. **ρ_y** : *0.0042*

σ'_{cd}: Tensión axial media en la superficie crítica de comprobación (compresión positiva), con un valor máximo de $\sigma'_{cd,max}$. **σ'_{cd}** : *0.00* N/mm²

$$\sigma'_{cd,max} = 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma'_{cd,max}$: *6.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* N/mm²

2.4.- Armadura de refuerzo (P59)

2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ **94 mm ≥ 25 mm** ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3. **s_{min}** : *25* mm

$s_1 = 20mm$ **s_1** : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ **s_2** : *25* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ **s_3** : *6* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. **$Ø_{max}$** : *6* mm

	d_l (mm)	s_{min} (mm)	$Ø_{max}$ (mm)	
4FI6A10	**94**	**25**	**6**	✓
4FI6A10	94	25	6	✓
4FI6A10	94	25	6	✓

2.4.2.- Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento

La distancia entre la cara del soporte o área cargada y el primer refuerzo de punzonamiento no puede ser mayor que s_{max} (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

$d_l \leq s_{max}$ **44 mm ≤ 123 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 0.5 \cdot d$ **s_{max}** : *123* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos

La distancia d_l entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos debe ser, como máximo, igual a s_{max} (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

$d_l \leq s_{max}$ **100 mm ≤ 184 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 0.75 \cdot d$

s_{max} : *184* mm

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral

La distancia d_l entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral no puede ser mayor que s_{max} (UNE-EN 1992-1-1:2010, 9.4.3):

$d_l \leq s_{max}$ **104 mm ≤ 368 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 1.5 \cdot d$ **s_{max}** : *368* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

OBRA	ESTANDARIZACIÓN DE PUNZONAMIENTO	SECTOR	EHE-08	FECHA	09/09/2014
				OPERADOR	LRE

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Preparado: ILP, ERR, DBM
Validado: ERR, ILP, APC
Aprobado: ERR
Nombre Proyecto: El VALDEBEBAS-PILAR BORDE
Id. Proyecto: ed-17-011
Edición Hoja: 3

Solo se introducen datos en las casillas marcadas en este color

NOTA IMPORTANTE:

Hoja solo válida para estructuras donde la estabilidad lateral no depende del funcionamiento como pórtico entre losas y pilar y donde los vanos contiguos no difieren en longitud en más de 25 %.

PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADR

PUNZONAMIENTO de LOSAS

V3 - 09/09/2014

		ϕ	c/		ϕ	c/		n	ϕ	
d [m]	0.24	16	0.20	+	16	0.20	+	5	16	Ax sup
Fsd [kN]	500	16	0.20	+	16	0.20	+	5	16	Ay sup

ρ = 0.0108 en 3d + a + 3d

fck [MPa]	30	γc	1.50
fyk [MPa]	500	γs	1.15

fyd adoptado ≤ 400

Tipo de Pilar	Rectangular
Situacion del Pilar	Semi Esquina

	0 / 1	c2 [m]	c1 [m]
RECTANGULAR	1	0.30	0.30

	ϕ [m]
CIRCULAR	0	0.30

	0 / 1	u o	u 1	β
INTERIOR	0	1.20	4.22	1.15
BORDE	0	0.90	2.41	1.40
ESQUINA	0	0.60	1.35	1.50
SEMI BORDE	0	0.90	3.16	1.40
SEMI ESQUINA	1	1.20	3.16	1.40

1	1	1	Factor de corrección (<= que 1)

(Fsd = Fsd,ef / β)

u o [m]	u 1 [m]	u n ef [m]	β	Fsd límite (kN)	Fsd sin Asw (kN)
1.20	3.16	2.85			
1.20	3.16	2.85	1.40	1234.3	396.5

si un hueco disminuye uo, u1 o unef poner un factor de corrección y el valor adoptado aparecerá en rojo

NECESITA ARMADURA

Armadura de punzonamiento

TIPO	ARMADURA CUADRADA

ARMADURA EN FRANJAS	0
ARMADURA CUADRADA	1

a nec [m]	0.08

(a nec, resulta eventualmente negativo al no considerar β como factor de Fsd en el cálculo de u n ef , nec)

A_{90} [cm²/m]	So,máx [m]	So adoptado [m]	S máx [m]	S adoptado [m]	Asw [cm2/ línea de armado]
19.7	0.120	0.08	0.180	0.10	2.0

Cercos ϕ	Cantidad de perímetros		Cantidad de cercos por perímetro en todas las bandas	
6	Necesaria	1	Necesaria	3.48
	Sugerida	3	Sugerida	4

cuidar cercos externos no activos

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.3 Comprobación pilar central

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN 2

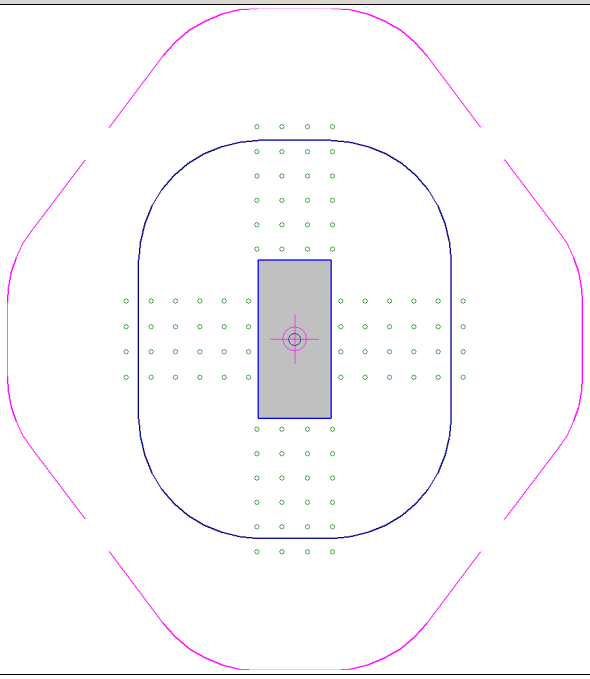
2.- COMPROBACIONES 2
- **2.1.- Perímetro del soporte (P24)** 2
  - 2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes) 2
- **2.2.- Perímetro crítico (P24)** 3
  - 2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes) 3
- **2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P24)** 5
  - 2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes) 5
- **2.4.- Armadura de refuerzo (P24)** 7
  - 2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas 7
  - 2.4.2.- Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento 7
  - 2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos 7
  - 2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral 8

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DESCRIPCIÓN

Cálculo de los perímetros de punzonamiento



Perímetro del soporte (P24)	
u_0:	1900 mm
Perímetro crítico	
u_1:	4976 mm
x_G:	58415 mm
y_G:	25713 mm
W_{1x}:	26572.6 cm²
W_{1y}:	22957.8 cm²
Perímetro de la armadura de refuerzo	
$u_{n,ef}$:	7216 mm
x_G:	58415 mm
y_G:	25713 mm
$W_{n,ef,x}$:	59410.5 cm²
$W_{n,ef,y}$:	52406.8 cm²

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Perímetro del soporte (P24)

2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+).
Se debe satisfacer:

$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,max}$ **2.36 N/mm² ≤ 6.00 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. **τ_{sd}** : *2.36* N/mm²

$\tau_{rd,max}$: Tensión máxima resistente a punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,max}$** : *6.00* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.3):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_0 \cdot d}$$

τ_{sd} : *2.36* N/mm²

Donde:

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *1026.51* kN

β: Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de la excentricidad de la carga. Según EHE-08, comentarios al artículo 46.3, alternativamente puede utilizarse cualquier procedimiento que permita una evaluación más precisa de τ_{sd}, como el indicado en UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.4.3. **β** : *1.07*

$$\beta = 1 + k_x \cdot \frac{|M_{xd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1x}} + k_y \cdot \frac{|M_{yd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1y}}$$

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

k_x: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_y (dimensión en la dirección del eje y) y c_x (dimensión en la dirección del eje x) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_x** : *0.72*

k_y: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_x (dimensión en la dirección del eje x) y c_y (dimensión en la dirección del eje y) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_y** : *0.45*

M_{xd}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{xd}** : *48.61* kN·m

M_{yd}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{yd}** : *-8.85* kN·m

M_{xdp}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{xdp}** : *48.99* kN·m

M_{ydp}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{ydp}** : *-8.84* kN·m

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). **u_1** : *4976* mm

$$W_{1x} = \int_0^{u_1} |e_y| \cdot dl$$ **W_{1x}** : *26572.6* cm²

dl: Elemento diferencial de longitud del perímetro crítico.

e_y: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{xd}.

$$W_{1y} = \int_0^{u_1} |e_x| \cdot dl$$ **W_{1y}** : *22957.8* cm²

e_x: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{yd}.

u_0: Perímetro crítico de comprobación de la zona adyacente al soporte o carga (EHE-08, 46.4.3). **u_0** : *1900* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente a punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.3):

$$\tau_{rd,max} = 0.5 \cdot f_{1cd}$$ **$\tau_{rd,max}$** : *6.00* N/mm²

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón **f_{1cd}** : *12.00* N/mm²

$$f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

Donde:

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* N/mm²

2.2.- Perímetro crítico (P24)

2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Yexc.+).
Se debe satisfacer:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,cs}$$ **0.90 N/mm² ≤ 1.09 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. **τ_{sd}** : *0.90* N/mm²

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$\tau_{rd,cs}$: Tensión máxima resistente de una losa con armadura de punzonamiento en el perímetro crítico. **$\tau_{rd,cs}$** : *1.09* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.3):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_1 \cdot d}$$

τ_{sd} : *0.90* N/mm²

Donde:

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. **F_{sd}** : *1026.51* kN

β: Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de la excentricidad de la carga. Según EHE-08, comentarios al artículo 46.3, alternativamente puede utilizarse cualquier procedimiento que permita una evaluación más precisa de τ_{sd}, como el indicado en UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.4.3. **β** : *1.07*

$$\beta = 1 + k_x \cdot \frac{|M_{xd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1x}} + k_y \cdot \frac{|M_{yd}|}{|F_{sd}|} \cdot \frac{u_1}{W_{1y}}$$

k_x: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_y (dimensión en la dirección del eje y) y c_x (dimensión en la dirección del eje x) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_x** : *0.72*

k_y: Coeficiente que depende de la relación entre las dimensiones c_x (dimensión en la dirección del eje x) y c_y (dimensión en la dirección del eje y) del pilar (UNE-EN 1992-1-1:2010, Tabla 6.1). **k_y** : *0.45*

M_{xd}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{xd}** : *48.61* kN·m

M_{yd}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del perímetro crítico u_1. **M_{yd}** : *-8.85* kN·m

M_{xdp}: Momento de cálculo alrededor del eje x, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{xdp}** : *48.99* kN·m

M_{ydp}: Momento de cálculo alrededor del eje y, respecto al centro de gravedad del pilar. **M_{ydp}** : *-8.84* kN·m

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). **u_1** : *4976* mm

$$W_{1x} = \int_0^{u_1} |e_y| \cdot dl$$

W_{1x} : *26572.6* cm²

dl: Elemento diferencial de longitud del perímetro crítico.

e_y: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{xd}.

$$W_{1y} = \int_0^{u_1} |e_x| \cdot dl$$

W_{1y} : *22957.8* cm²

e_x: Distancia desde dl hasta el eje alrededor del cual actúa el momento M_{yd}.

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente de una losa con armadura de punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.1):

$$\tau_{rd,cs} = 0.75 \cdot \tau_{rd,c} + 1.5 \cdot \frac{\sum\left(\frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{y\alpha,d} \cdot \text{sen}\alpha\right)}{u_1}$$

$\tau_{rd,cs}$: *1.09* N/mm²

Donde:

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$\tau_{rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c}$: *0.72* N/mm²

con un valor mínimo de:

$$\tau_{rd,c,min} = \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c,min}$: *0.72* N/mm²

Donde:

γ_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. γ_c : *1.50*

ξ: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. ξ : *1.90*

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : *30.00* N/mm²

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. ρ_l : *0.0086*

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0.02$$

Donde:

ρ_x: Cuantía en la dirección X. ρ_x : *0.0111*

ρ_y: Cuantía en la dirección Y. ρ_y : *0.0067*

σ'_{cd}: Tensión axial media en la superficie crítica de comprobación (compresión positiva), con un valor máximo de $\sigma'_{cd,max}$. σ'_{cd} : *0.00* N/mm²

$$\sigma'_{cd,max} = 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma'_{cd,max}$: *6.00* N/mm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* N/mm²

A_{sw}: Área total de armadura de punzonamiento en un perímetro concéntrico al soporte o área cargada.

s: Distancia en dirección radial entre dos perímetros concéntricos de armadura.

α: Ángulo entre la armadura de punzonamiento y el plano de la losa.

Referencia	A_{sw} (mm²)	s (mm)	α (grados)	A_{sw}/s (cm²/m)
4FI6A10	113	100	90.0	11.3
4FI6A10	113	100	90.0	11.3
4FI6A10	113	100	90.0	11.3
4FI6A10	113	100	90.0	11.3

$f_{y\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α, no mayor que 400 N/mm². $f_{y\alpha,d}$: *400.00* N/

u_1: Perímetro crítico de punzonamiento (EHE-08, 46.2). u_1 : *4976* mm

2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P24)

2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Yexc.+).

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se debe satisfacer:

$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,c}$ **0.58 N/mm² ≤ 0.72 N/mm²** ✓

Donde:

τ_{sd}: Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. τ_{sd} : *0.58* N/mm²

$\tau_{rd,c}$: Tensión máxima resistente de una losa sin armadura de punzonamiento en el perímetro crítico. $\tau_{rd,c}$: *0.72* N/mm²

La tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.4.2):

$$\tau_{sd} = \frac{|\beta \cdot F_{sd}|}{u_{n,ef} \cdot d}$$

τ_{sd} : *0.58* N/mm²

Donde:

A la distancia en la que se comprueba esta condición se supone que el efecto del momento transferido entre soporte y losa por tensiones tangenciales ha desaparecido, por lo que $F_{sd,ef}$ se computará con $\beta = 1$ según el apartado 46.3 (EHE-08, 46.4.2).

β : *1.00*

F_{sd}: Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. F_{sd} : *1028.92* kN

$u_{n,ef}$: Perímetro crítico exterior a la armadura de punzonamiento (EHE-08, 46.5; Model Code 2010, 7.3.5.5). $u_{n,ef}$: *7216* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

La tensión máxima resistente de una losa sin armadura de punzonamiento en el perímetro crítico se obtiene mediante la siguiente expresión (EHE-08, 46.3):

$$\tau_{rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c}$: *0.72* N/mm²

con un valor mínimo de:

$$\tau_{rd,c,min} = \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.1 \cdot \sigma'_{cd}$$

$\tau_{rd,c,min}$: *0.72* N/mm²

Donde:

γ_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. γ_c : *1.50*

ξ: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. ξ : *1.90*

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistencia efectiva de hormigón a cortante. f_{cv} : *30.00* N/mm²

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60 \text{ N/mm}^2$$

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : *30.00* N/mm²

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. ρ_l : *0.0086*

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0.02$$

Donde:

ρ_x: Cuantía en la dirección X. ρ_x : *0.0111*

ρ_y: Cuantía en la dirección Y. ρ_y : *0.0067*

σ'_{cd}: Tensión axial media en la superficie crítica de comprobación (compresión positiva), con un valor máximo de $\sigma'_{cd,max}$. σ'_{cd} : *0.00* N/mm²

$$\sigma'_{cd,max} = 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma'_{cd,max}$: *6.00* N/mm²

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* N/mm²

2.4.- Armadura de refuerzo (P24)

2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ **94 mm ≥ 25 mm** ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3. **s_{min}** : *25* mm

$s_1 = 20mm$ **s_1** : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ **s_2** : *25* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ **s_3** : *6* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. **$Ø_{max}$** : *6* mm

	d_l (mm)	s_{min} (mm)	$Ø_{max}$ (mm)	
4FI6A10	**94**	**25**	**6**	✓
4FI6A10	94	25	6	✓
4FI6A10	94	25	6	✓
4FI6A10	94	25	6	✓

2.4.2.- Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento

La distancia entre la cara del soporte o área cargada y el primer refuerzo de punzonamiento no puede ser mayor que s_{max} (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

$d_l \leq s_{max}$ **43 mm ≤ 123 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 0.5 \cdot d$ **s_{max}** : *123* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos

La distancia d_l entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos debe ser, como máximo, igual a s_{max} (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

$d_l \leq s_{max}$ **100 mm ≤ 184 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 0.75 \cdot d$ **s_{max}** : *184* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral

La distancia d_l entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral no puede ser mayor que s_{max} (UNE-EN 1992-1-1:2010, 9.4.3):

$d_l \leq s_{max}$ **104 mm ≤ 368 mm** ✓

Donde:

$s_{max} = 1.5 \cdot d$ **s_{max}** : *368* mm

d: Canto útil de la losa. **d** : *245* mm

Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

OBRA	ESTANDARIZACIÓN DE PUNZONAMIENTO	SECTOR	EHE-08	FECHA	09/09/2014
				OPERADOR	LRE

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Preparado: ILP, ERR, DBM
Validado: ERR, ILP, APC
Aprobado: ERR
Nombre Proyecto: El VALDEBEBAS-PILAR CENTRAL
Id. Proyecto: ed-17-011
Edición Hoja: 3

Solo se introducen datos en las casillas marcadas en este color

NOTA IMPORTANTE:

Hoja solo válida para estructuras donde la estabilidad lateral no depende del funcionamiento como pórtico entre losas y pilar y donde los vanos contiguos no difieren en longitud en más de 25 %.

PROYECTOS AYUNTAMIENTO MADR

PUNZONAMIENTO de LOSAS

V3 - 09/09/2014

		ϕ	c/		ϕ	c/		n	ϕ	
d [m]	0.24	16	0.20	+	16	0.20	+	5	16	Ax sup
Fsd [kN]	1030	16	0.20	+	16	0.20	+	5	16	Ay sup

ρ = 0.0105 en 3d + a + 3d

fck [MPa]	30	γc	1.50
fyk [MPa]	500	γs	1.15

fyd adoptado ≤ 400

Tipo de Pilar	Rectangular
Situacion del Pilar	Interior

	0 / 1	c2 [m]	c1 [m]
RECTANGULAR	1	0.30	0.50

	ϕ [m]
CIRCULAR	0	0.30

	0 / 1	u o	u 1	β
INTERIOR	1	1.60	4.62	1.15
BORDE	0	1.30	2.81	1.40
ESQUINA	0	0.80	1.55	1.50
SEMI BORDE	0	1.10	3.13	1.40
SEMI ESQUINA	0	1.60	3.46	1.40

1	1	1

Factor de corrección (<= que 1)

(Fsd = Fsd,ef / β)

u o [m]	u 1 [m]	u n ef [m]	β	Fsd límite (kN)	Fsd sin Asw (kN)
1.60	4.62	5.91			
1.60	4.62	5.91	1.15	2003.5	699.2

si un hueco disminuye uo, u1 o unef poner un factor de corrección y el valor adoptado aparecerá en rojo

NECESITA ARMADURA

Armadura de punzonamiento

TIPO	ARMADURA CUADRADA

ARMADURA EN FRANJAS	0
ARMADURA CUADRADA	1

a nec [m]	0.08

(a nec, resulta eventualmente negativo al no considerar β como factor de Fsd en el cálculo de u n ef , nec)

A_{90} [cm²/m]	So,máx [m]	So adoptado [m]	S máx [m]	S adoptado [m]	Asw [cm2/ línea de armado]
40.4	0.120	0.08	0.180	0.10	4.0

Cercos ϕ	Cantidad de perímetros		Cantidad de cercos por perímetro en todas las bandas	
6	Necesaria	1	Necesaria	7.14
	Sugerida	3	Sugerida	8

cuidar cercos externos no activos

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 5: Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.1 Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES)

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
HACIENDA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE DE CONTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA A LA SOSTENIBILIDAD

1 CONSIDERACIONES GENERALES

El proyecto, la ejecución y el mantenimiento de las estructuras de hormigón constituyen actividades, enmarcadas en el contexto general de la construcción, que pueden contribuir a la consecución de las condiciones que permitan un adecuado desarrollo sostenible.

La sostenibilidad es un concepto global, no específico de las estructuras de hormigón o acero, que requiere que se satisfagan una serie de criterios medioambientales, así como otros de carácter económico y social. La contribución a la sostenibilidad de las estructuras depende, por lo tanto, del cumplimiento de criterios como el uso racional de la energía empleada (tanto para la elaboración de los productos de construcción, como para el desarrollo de la ejecución), el empleo de recursos renovables, el empleo de productos reciclados y la minimización de los impactos sobre la naturaleza como consecuencia de la ejecución y la creación de zonas de trabajo saludables. Además, el proyecto, la ejecución y el mantenimiento de las estructuras pueden tener en cuenta otros aspectos como la amortización de los impactos iniciales durante la vida útil de la estructura, la optimización de los costes de mantenimiento, la incorporación de técnicas innovadoras resultado de estrategias empresariales de I+D+i, la formación continua del personal que participa en las diversas fases de la estructura, u otros aspectos de carácter económico o social.

Este documento define un índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad (ICES), obtenido a partir del índice de sensibilidad medioambiental de la misma (ISMA), estableciendo procedimientos para estimarlos cuando así lo decida la Propiedad.

Los criterios mencionados en este documento se refieren exclusivamente a actividades relativas a los elementos de hormigón y acero. Al ser éstos unos elementos enmarcados frecuentemente en el conjunto de una obra de mayor envergadura (edificio, carretera, etc.) estos criterios estarán condicionados con respecto a los que se adopten para el resto de la obra.

2 CRITERIOS GENERALES

La estimación de indicadores de sostenibilidad o, en su caso, medioambientales puede tener como finalidad:

- la comparación entre dos soluciones estructurales para una misma obra, o
- el establecimiento de un parámetro cuantitativo de valoración de la calidad de la estructura en relación con estos aspectos.

2.1 ELEMENTOS HORMIGÓN

En general, una estructura tiene mayor valor a efectos de sostenibilidad cuando considera las siguientes exigencias:

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- la optimización del consumo de materiales, empleando menores cantidades de hormigón y de armaduras,

- la extensión de la vida útil de la estructura, que produce una mayor amortización durante la misma de los posibles impactos producidos en la fase de ejecución,

- el empleo de cementos:

  - que incorporen subproductos industriales, como las adiciones minerales admitidas por la reglamentación vigente,
  - que se obtengan mediante procesos que incorporen materias primas que producen menos emisiones de CO_2 a la atmósfera,
  - que se obtengan mediante procesos que consuman menos energía, especialmente mediante el uso de combustibles alternativos que permitan el ahorro de otros combustibles primarios y la valorización de residuos.

- el empleo de áridos procedentes de procesos de reciclado,

- el uso de agua reciclada en la propia planta de fabricación del hormigón,

- el empleo de aceros:

  - que procedan del reciclado de residuos férricos (chatarra),
  - que se obtengan mediante procesos que produzcan menores emisiones de CO_2 a la atmósfera,
  - que demuestren un aprovechamiento de sus residuos como, por ejemplo, de sus escorias,
  - que provengan de procesos que garanticen el empleo de materias primas férricas no contaminadas radiológicamente,

- la implantación de sistemas voluntarios de certificación medioambiental para los procesos de fabricación de todos los productos empleados en la estructura y, en particular, los de fabricación del hormigón en planta y los de elaboración de las armaduras en la instalación de ferralla, incluyendo su transporte hasta la obra, en su caso,

- el empleo de productos en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocidos que favorezcan la adecuada consecución de las exigencias básicas de las estructuras con el menor grado de incertidumbre posible,

- el cumplimiento de criterios preventivos adicionales a los requisitos establecidos por la reglamentación vigente que sea aplicable en materia de seguridad y salud de las obras,

- la aplicación de criterios innovadores que aumenten la productividad, la competitividad y la eficiencia de las construcciones, así como la accesibilidad del usuario a las mismas,

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- la minimización de los impactos potenciales sobre el entorno, derivados de la ejecución de la estructura (ruido, polvo, vibraciones, etc.), y

- en general, el menor empleo posible de recursos naturales.

2.2 ELEMENTOS ACERO

En general, una estructura tiene mayor valor a efectos de sostenibilidad cuando considera las siguientes exigencias:

- La optimización del consumo de materiales, empleando menores cantidades de acero,

- la extensión de la vida útil de la estructura, que produce una mayor amortización durante la misma de los posibles impactos producidos en la fase de ejecución,

- el empleo de aceros:

  - que procedan del reciclado de residuos férricos (chatarra),
  - que se obtengan mediante procesos que produzcan menores emisiones de CO_2 a la atmósfera,
  - que demuestren un aprovechamiento de sus residuos como, por ejemplo, de sus escorias,
  - que provengan de procesos que garanticen el empleo de materias primas férricas no contaminadas radiológicamente.

- la implantación de sistemas voluntarios de certificación medioambiental para los procesos de fabricación de todos los productos empleados en la estructura y, en particular, los de ejecución de la estructura, incluyendo la fabricación en taller, el montaje en obra y su transporte hasta la obra, en su caso,

- el empleo de productos en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocidos que favorezcan la adecuada consecución de las exigencias básicas de las estructuras con el menor grado de incertidumbre posible,

- el cumplimiento de criterios preventivos adicionales a los requisitos establecidos por la reglamentación vigente que sea aplicable en materia de seguridad y salud de las obras,
- la aplicación de criterios innovadores que aumenten la productividad, la competitividad y la eficiencia de las construcciones, así como la accesibilidad del usuario a las mismas,

- la minimización de los impactos potenciales sobre el entorno, derivados de la ejecución de la estructura (ruido, partículas, etc.), y

- en general, el menor empleo posible de recursos naturales.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3 CÁLCULO DEL ICES

3.1 ELEMENTOS HORMIGÓN

Se define como "índice de sensibilidad medioambiental" de una estructura al resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$ISMA = \sum_{i=1}^{i=11} \alpha_i . \beta_i . \gamma_i . V_i$$

donde:

α_i, β_i y γ_i Coeficientes de ponderación de cada requerimiento, criterio, o indicador de acuerdo con la Tabla3.1.a.

V_i Coeficientes de valor obtenidos para cada criterio, de acuerdo con la siguiente expresión en función del parámetro representativo en cada caso.

$$V_i = K_i . \left[1 - e^{m_i \left(\frac{P_i}{n_i} \right)^{A_i}} \right]$$

donde:

K_i, m_i, n_i y A_i Parámetros cuyos valores dependen de cada indicador, de acuerdo con la Tabla 3.1.b.

P_i Valor que toma la función representativa para cada indicador.

Tabla 3.1.a Coeficientes de ponderación

Requerimiento medioambiental	Coeficiente de ponderación		
	α	β	γ
Características medioambientales del hormigón	0,60	0,22	0,50
Características medioambientales de las armaduras			0,50
Optimización del armado de los elementos		0,33	0,17
Optimización ambiental del acero			0,33
Nivel de control de la ejecución			0,50
Empleo de áridos reciclados		0,45	0,33
Optimización del cemento			0,50
Optimización del hormigón			0,17
Medidas específicas para control de los impactos	0,40	0,25	1,00
Medidas específicas para gestionar los residuos		0,75	0,67
Medidas específicas para gestionar el agua			0,33

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.1.b

Requerimiento medioambiental	K_i	m_i	n_i	A_i
Características medioambientales del hormigón	1,02	-0,50	50	3,00
Características medioambientales de las armaduras	1,02	-0,50	50	3,00
Optimización del armado de los elementos	1,06	-0,45	35	2,50
Optimización medioambiental del acero	10,5	-0,001	1	1,00
Nivel de control de la ejecución	1,05	-1,80	40	1,20
Empleo de áridos reciclados	1,10	-0,20	2	1,10
Optimización del cemento	10,5	-0,001	1	1,00
Optimización del hormigón	10,5	-0,001	1	1,00
Medidas específicas para control de los impactos	10,5	-0,001	1	1,00
Medidas específicas para gestionar los residuos	1,21	-0,40	40	1,60
Medidas específicas para gestionar el agua	1,10	-0,40	50	2,60

3.1.1 Clasificación medioambiental de las instalaciones

Una instalación presenta un distintivo de carácter medioambiental cuando esté en posesión de un distintivo de calidad conforme a la ISO 14001 o un EMAS (Eco-Management and Audit Scheme).

Aun no estando en posesión de un distintivo de carácter medioambiental, se considera que la instalación tiene compromiso ambiental a los efectos de esta Instrucción cuando cumpla las siguientes circunstancias:

a) en el caso de una central de hormigón preparado

- controlan y registran los procesos de gestión o reciclado de residuos (por ejemplo, mediante uso de contenedores, planes de gestión de residuos, etc.),
- disponen de dispositivos para minimizar los impactos en el entorno, tales como filtros, silenciadores, amortiguadores, pantallas de retención de polvo, etc.,

b) en el caso de una Instalación de ferralla ajena a la obra

- disponen de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- emplean productos de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

c) en el caso de una instalación de prefabricación

- disponen de dispositivos para minimizar los impactos en el entorno, tales como filtros, silenciadores, amortiguadores, pantallas de retención de polvo, etc.,
- controlan y registran los procesos de gestión o reciclado de residuos (por ejemplo, mediante uso de contenedores, planes de gestión de residuos, etc.),
- contemplan medidas específicas para optimizar las dosificaciones empleadas,,
- utilizan armaduras:

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- procedentes de instalaciones de ferralla que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o
- elaboradas en la propia instalación de prefabricación, con sistemas de gestión de los residuos producidos y medidas específicas para la reducción del ruido producido en los procesos de ferralla.

d) en el caso de una central de hormigón de obra

- incorporan dispositivos para disminuir los impactos en el entorno, tales como silenciadores, barreras antipolvo, tolvas con trompas de goma, etc.,
- aseguran un adecuado control de los residuos generados, mediante contenedores, y
- contemplan medidas específicas para optimizar las dosificaciones empleadas.

e) en el caso de una instalación de ferralla en obra

- analizan el despiece y proponen, en su caso, a la Dirección Facultativa, alternativas que optimicen la cuantía de armadura,
- gestionan el reciclado de la chatarra producida por los despuntes y residuos, y
- adoptan medidas para disminuir la emisión del ruido provocado por los procesos desarrollados para la elaboración de la armadura.

f) en el caso de la empresa constructora, en relación con la puesta en obra del hormigón

- incorporan dispositivos para disminuir el ruido y controlar las vibraciones, como silenciadores, barreras antirruido, amortiguadores de tolva, etc.,
- aseguran la gestión de los rechazos de hormigón, en su caso, no permitiendo vertidos inadecuados, y
- no aseguran la inclusión de pantallas para la retención de polvo, ni el uso de contenedores para el reciclado de materiales, ni el uso de encofrados estancos,

g) en el caso de la empresa constructora, en relación con el montaje de las armaduras

- acumulan los residuos (alambres, despuntes, rechazos, etc.) en contenedores independientes para su reciclaje,
- disponen de zonas delimitadas para el acopio de los productos y armado, en su caso de las armaduras.

h) en el caso de la empresa constructora, en relación con la gestión del agua

- dispone de un procedimiento para evitar vertidos incontrolados de agua y riesgos de contaminación de suelos

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2 Criterios medioambientales y funciones representativas

3.1.2.1 Criterio medioambiental de caracterización del hormigón

Este criterio valora la sensibilidad medioambiental de la central de fabricación del hormigón, así como la de los procedimientos de puesta en obra del mismo. Tiene como objetivos los siguientes:

- disminuir la cantidad de los residuos procedentes de la fabricación del hormigón,
- fomentar un mayor reciclaje de aquellos residuos cuya generación sea inevitable,
- disminuir de los impactos durante la puesta en obra del hormigón.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_1 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{i=3} p_{1i} \cdot \lambda_{1i}$$

donde p_{1i} es el porcentaje de utilización en la obra de cada uno de los tipos de hormigón considerados (preparado, en central de obra o prefabricado) y λ_{1i} es la suma de los valores que sean aplicables según las condiciones medioambientales de las instalaciones, para la correspondiente columna de la Tabla 3.1.2.1.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.1.2.1

Instalación	Condición medioambiental	Coeficiente de valor (λ_{1i})		
		Caso 1: Hormigón preparado (λ_{11})	Caso 2: Hormigón de central de obra (λ_{12})	Caso 3: Elementos prefabricados (λ_{13})
Central de hormigón preparado	Con distintivo medioambiental	70	-	-
	Con compromiso medioambiental	40	-	-
	Otros casos	15	-	-
Central de hormigón en obra	Con distintivo medioambiental	-	70	-
	Con compromiso medioambiental	-	30	-
	Otros casos	-	0	-
Instalación de prefabricación	Con distintivo medioambiental	-	-	80
	Con compromiso medioambiental	-	-	50
	Otros casos	-	-	20
Empresa constructora	Con distintivo medioambiental	30	30	20
	Con compromiso medioambiental	15	15	10
	Otros casos	0	0	0

Los valores de la Tabla anterior se corresponden con unas distancias máximas de transporte de 45 km y 300 km para el hormigón preparado y para los elementos prefabricados, respectivamente. En el caso de que dicha distancia fuera mayor, el valor del coeficiente λ_{13} correspondiente a la instalación de prefabricación se reducirá en 5 y el correspondiente a la empresa constructora se aumentará en 5, salvo en la fila correspondiente a "Otros casos" que seguirá siendo 0.

3.1.2.2 Criterio medioambiental de caracterización de las armaduras

Este criterio valora la sensibilidad medioambiental con la que se desarrollan los procesos de ferralla para la elaboración de las armaduras, así como la de los procedimientos de montaje en obra de la misma. Tiene como objetivos los siguientes:

- disminuir la cantidad de los residuos procedentes de la elaboración de las armaduras,
- fomentar la optimización de armaduras y el reciclaje de aquellos residuos cuya generación sea inevitable, y
- disminuir de los impactos durante el montaje en obra de las armaduras.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_2 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{i=3} p_{2i} \cdot \lambda_{2i}$$

donde p_{2i} es el porcentaje que representa cada una de las posibles procedencias de las armaduras que se colocan en la obra (instalación de ferralla ajena a la obra, instalación de obra o instalación de prefabricación) y λ_{2i} es la suma de los valores que sean aplicables según las condiciones medioambientales de las instalaciones, para la correspondiente columna de la Tabla 3.1.2.2

Tabla 3.1.2.2

Instalación	Condición medioambiental	Coeficientes λ_{2i}		
		Caso 1: Instalación de ferralla ajena a la obra (λ_{21})	Caso 2: Instalación de ferralla en obra (λ_{22})	Caso 3: Elementos prefabricados (λ_{23})
Instalación de ferralla ajena a la obra	Con distintivo medioambiental	80	-	-
	Con compromiso medioambiental	60	-	-
	Otros casos	30	-	-
Instalación de ferralla en obra	Con distintivo medioambiental	-	70	-
	Con compromiso medioambiental	-	30	-
	Otros casos	-	0	-
Instalación de prefabricación	Con distintivo medioambiental	-	-	80
	Con compromiso medioambiental	-	-	60
	Otros casos	-	-	30
Empresa constructora	Con distintivo medioambiental	20	30	20
	Con compromiso medioambiental	10	15	10
	Otros casos	0	0	0

Los valores de la Tabla anterior se corresponden con una distancia máxima de transporte de 45 km y 300 km para las armaduras y para los elementos prefabricados, respectivamente. En el caso de que dicha distancia fuera mayor, el valor del coeficiente λ_{13} correspondiente a la Instalación de prefabricación se reducirá en 5 y el correspondiente a la empresa constructora se aumentará en 5, salvo en la fila correspondiente a "Otros casos" que seguirá siendo 0.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2.3 *Criterio medioambiental de optimización del armado*

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a la disminución de los recursos consumidos para la elaboración de la armadura, mediante el fomento de soluciones estructurales que optimicen las cuantías de armadura y simplifiquen su montaje en obra.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_3 = \sum_{i=1}^{i=4} \lambda_{3i}$$

donde λ_{3i} representa los valores obtenidos de la tabla 3.1.2.3

Tabla 3.1.2.3

Subcriterio		Caso 1: Hormigón pretensado				Caso 2: Hormigón armado			
		λ_{31}	λ_{32}	λ_{33}	λ_{34}	λ_{31}	λ_{32}	λ_{33}	λ_{34}
% losas armadas con malla electrosoldada o armadura de mallazo soldado, con tamaño no inferior a 6,00x6,00m²	0	0	-	-	-	0	-	-	-
	20	7	-	-	-	7	-	-	-
	40	14	-	-	-	14	-	-	-
	60	21	-	-	-	21	-	-	-
	80	28	-	-	-	28	-	-	-
	100	34	-	-	-	34	-	-	-
Sistema de unión	soldadura	-	0	-	-	-	25	-	-
	atado, mecánico u otros similares	-	16	-	-	-	32	-	-
% de armaduras elaboradas con formas normalizadas (p.e. en España según UNE 36.831)	0	-	-	0	-	-	-	0	-
	20	-	-	7	-	-	-	7	-
	40	-	-	14	-	-	-	14	-
	60	-	-	21	-	-	-	21	-
	80	-	-	28	-	-	-	28	-
	100	-	-	34	-	-	-	34	-
¿Tiene armadura activa?	no	-	-	-	-	-	-	-	0
	si	-	-	-	16	-	-	-	-

3.1.2.4 *Criterio medioambiental de optimización del acero para armaduras*

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada al reciclado de residuos férricos (chatarra) y la disminución de emisiones de CO_2 en la fabricación del acero, así como el aprovechamiento de los subproductos producidos en el proceso.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_4 = \frac{1}{100}\frac{A}{100}\sum_{i=1}^{i=5} p_{4i}\lambda_{4i}$$

donde:

λ_{4i} valores obtenidos de la tabla 3.1.2.4.
A porcentaje de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
p_{4i} porcentaje de utilización en la obra de cada acero identificado en la tabla 3.1.2.4

Tabla 3.1.2.4

Optimización de recursos en la fabricación del acero	De acuerdo con/o mediante	Puntos
Sin certificación	No se aplica la norma ISO 14001 ni el sistema EMAS, o el producto no está certificado mediante una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido, o el certificado de producto no acredita que dicho cemento está sometido a las exigencias del Protocolo de Kyoto	$\lambda_{41}=0$
Con producción sometida a certificación de carácter medioambiental	Norma ISO 14001	$\lambda_{41}=10$
	Norma ISO 14001 y registro EMAS, o registro EMAS sin norma ISO 14001	$\lambda_{41}=15$
Con certificación del producto	El acero acredita mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido que su producción procede del reciclado de chatarra, al menos en un 80%.	$\lambda_{42}=30$
	El acero acredita mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido que su producción está sometida a las exigencias del Protocolo de Kyoto.	$\lambda_{43}=20$
	El acero acredita mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido que realiza un aprovechamiento de sus escorias superior al 50%.	$\lambda_{44}=15$
Otros	El acero acredita que, tanto las materias primas férricas utilizadas en la siderurgia como los productos de acero, se han sometido a controles de emisión radiológicos verificables y documentados	$\lambda_{45}=20$
Puntuación total máxima		$\sum_{i=1}^{4}\lambda_{4i} \le 100$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2.5 Criterio medioambiental de sistemática del control de ejecución

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a la disminución de los recursos consumidos para la elaboración de la armadura, como consecuencia de un nivel de control de ejecución intenso y del empleo de productos en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_5 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{i=3} p_{5i} \cdot \lambda_{5i}$$

donde p_{4i} es el porcentaje de utilización en la obra de cada uno de los casos que se definen en la tabla 3.1.2.5 y λ_{5i} es el coeficiente reflejado en la misma para cada caso.

Tabla 3.1.2.5

Subcriterio	Coeficiente de valor
Hormigón preparado o fabricado en central No se aplica disminución de γ_s	$\lambda_{51} = 0$
Hormigón preparado o fabricado en central Se aplica disminución de γ_s	$\lambda_{52} = 65$
Hormigón prefabricado con distintivo de calidad Se aplica disminución de γ_s	$\lambda_{53} = 100$

3.1.2.6 Criterio medioambiental de reciclado de áridos

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada al empleo de áridos reciclados. Su función representativa viene definida por:

$$P_6 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{i=2} p_{6i} \cdot \lambda_{6i}$$

donde p_{51} y p_{52} son los porcentajes de utilización en la obra de elementos de hormigón ejecutado in situ y de elementos de hormigón prefabricado, respectivamente, y donde los coeficientes λ_{61} y λ_{62} son los porcentajes de árido reciclado correspondiente a cada uno de los mencionados tipos de elementos. Cada uno de estos porcentajes (λ_{6i}) está limitado al valor 20.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2.7 Criterio medioambiental de optimización del cemento

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada al empleo de subproductos industriales y, en particular en el caso de cementos, que los incorporen así como que empleen otras materias primas que minimicen sus emisiones de CO_2 a la atmósfera o se obtengan mediante procesos que consuman menos energía, especialmente mediante el consumo de combustibles alternativos, que permitan ahorrar otros combustibles primarios, y la valorización de residuos.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_7 = \frac{1}{100}\frac{100-H}{100}\sum_{i=1}^{i=n} p_{7i}\cdot\lambda_{7i}$$

donde:

H Porcentaje de hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, con adición de cenizas volantes o humo de sílice.

p_{7i} Porcentaje de utilización en la obra de cada tipo de cemento identificado según la tabla 3.1.2.7.

λ_{7i} Coeficiente obtenido de la tabla 3.1.2.7.

n Representa el número de tipos diferentes de cemento suministrados a la obra, identificados según la tabla 3.1.2.7.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.1.2.7

Optimización de recursos en la fabricación del cemento	De acuerdo con/o mediante	Puntos
Sin certificación	No se aplica la norma ISO 14001 ni el sistema EMAS, o el producto no está certificado mediante una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido, o el certificado de producto no acredita que dicho cemento está sometido a las exigencias del Protocolo de Kyoto	0
Con producción sometida a certificación de carácter medioambiental	Norma ISO 14001	10
	Norma ISO 14001 y registro EMAS, o registro EMAS sin norma ISO 14001	15
Con certificación del producto	Dentro de los tipos de cemento adecuados al uso correspondiente, se utilizan aquéllos que contienen adiciones de acuerdo con las normas vigentes y en un porcentaje menor o igual al 20%. Además están certificados mediante una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido (*)	35
	Dentro de los tipos de cemento adecuados al uso correspondiente, se utilizan aquéllos que contienen adiciones de acuerdo con las normas vigentes y en un porcentaje mayor al 20%. Además están certificados mediante una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido	50
	Dentro de los tipos de cemento adecuados al uso correspondiente, se utilizan aquéllos que están sometidos a las exigencias del Protocolo de Kyoto y así lo acredita el certificado de producto consistente en una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido	20
	Dentro de los tipos de cemento adecuados al uso correspondiente, se utilizan aquéllos en los que se emplean materias primas que producen menos emisiones de CO_2, o se emplean combustibles alternativos (no fósiles), o se valorizan, como combustibles, residuos de cualquier tipo, todo ello acreditado en el certificado de producto consistente en una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido	15
Puntuación total máxima		100

(*) Cuando el cemento más adecuado para el proyecto en cuestión, según esta Instrucción, sea del tipo CEM I o tipo I, se le adjudicará una puntuación mínima de 35 puntos siempre que el producto esté certificado mediante una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido, ya que estos tipos de cemento no pueden llevar cantidad de adición alguna.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2.8 Criterio medioambiental de optimización del hormigón

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada al empleo de subproductos industriales que, en forma de adiciones, se incorporen directamente al hormigón, de acuerdo con las especificaciones contenidas en esta Instrucción.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_8 = \frac{1}{100}\frac{H}{100}\sum_{i=1}^{i=n} p_{8i} \cdot \lambda_{8i}$$

donde:

H Porcentaje de hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, con adición de cenizas volantes o humo de sílice

p_{7i} Porcentaje respecto a la cantidad total de hormigón con adición en central, que corresponde a los hormigones fabricados con cada tipo y proporción de adición según la tabla 3.1.2.8.

λ_{7i} Coeficiente obtenido en la tabla 3.1.2.8.

n Representa el número de tipos diferentes de adición empleados, identificados según en la tabla 3.1.2.8.

Tabla 3.1.2.8

Casuística	Subcriterios de aplicación		λ_{8i}
Empleo de cemento CEM I o tipo I	De acuerdo a los criterios establecidos en la tabla 3.1.2.7.		35
Central de hormigón sin certificación ISO 14000	Cualquier porcentaje de adición		0
Central de hormigón con certificación ISO 14001	Cenizas volantes (en % del peso de cemento)	12%	22
		24%	44
		35%	65
	Humo de sílice (en % del peso del cemento)	4%	22
		8%	44
		12%	65

Nota: En la práctica no es usual combinar diversas adiciones, pero en el caso de plantearse se puede obtener la puntuación por interpolación lineal de los porcentajes expresados en la tabla.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2.9 *Criterio medioambiental de control de los impactos*

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a una ejecución de la estructura que minimice los impactos sobre el medio ambiente y en particular, la emisión de partículas y generación de polvo.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_9 = \sum_{i=1}^{i=5} p_{9i} \cdot \lambda_{9i}$$

donde p_{9i} y λ_{9i} son los parámetros obtenidos de la tabla 3.1.2.9.

Tabla 3.1.2.9

Subcriterio	p_{9i}	λ_{9i}
Empleo de aspersores en la obra para evitar el polvo	1	20
Pavimentación de los accesos a la obra o inclusión de sistemas de limpieza de neumáticos	1	20
Utilización de pantallas u otros dispositivos de retención de polvos	1	20
Empleo de estabilizantes químicos para reducir la producción de polvo	1	20
Utilización de toldos y lonas para la cobertura del material expuesto a la intemperie, incluido su transporte	1	20

3.1.2.10 *Criterio medioambiental de gestión de los residuos*

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a una ejecución de la estructura que gestione adecuadamente los residuos generados durante dicho proceso. En particular, se tiene en cuenta la existencia de un plan de gestión de los materiales de excavación, de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición y la disminución de residuos originados por el control del hormigón, como consecuencia del empleo de probetas cúbicas.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_{10} = \sum_{i=1}^{i=4} \lambda_{10i}$$

donde λ_{10i} son los valores obtenidos de la tabla 3.1.2.10.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Tabla 3.1.2.10

Subcriterio		Casuística		λ_{101}	λ_{102}	λ_{103}	λ_{104}
Gestión de los productos de excavación		Ninguna actuación controlada		0	-	-	-
		Enviar todo a vertedero		3	-	-	-
		Reciclar un porcentaje, indicado en la columna siguiente, y el resto a vertedero	20%	10	-	-	-
			40%	15	-	-	-
			60%	20	-	-	-
			80%	25	-	-	-
			100%	30	-	-	-
Gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD)		Ninguna actuación controlada		-	0	-	-
		Enviar todo a vertedero		-	5	-	-
		Reciclar un porcentaje, indicado en la columna siguiente, y el resto a vertedero	20%	-	12	-	-
			40%	-	21	-	-
			60%	-	30	-	-
			80%	-	39	-	-
			100%	-	50	-	-
Minimización de residuos de azufre por el empleo de probetas cúbicas.	Hormigón sin distintivo de calidad oficialmente reconocido.	Todas las probetas cilíndricas		-	-	0	-
		Utilizan probetas cúbicas para el control de algunos hormigones que representan el porcentaje que se indica en la columna siguiente sobre el número total de probetas	20%	-	-	4	-
			40%	-	-	8	-
			60%	-	-	12	-
			80%	-	-	16	-
			100%	-	-	20	-
	Hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, en un porcentaje del hormigón total colocado, que se indica en la columna siguiente	33%	Cilíndrica (*)	-	-	-	6
			Cúbica (**)	-	-	-	20
		67%	Cilíndrica (*)	-	-	-	12
			Cúbica (**)	-	-	-	20
		100%	Cilíndrica (*)	-	-	-	17
			Cúbica (**)	-	-	-	20

(*) El hormigón sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, se controla mediante el uso de probetas cilíndricas

(**) El hormigón sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, se controla mediante el uso de probetas cúbicas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.1.2.11 *Criterio medioambiental de gestión del agua*

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a una ejecución de la estructura que gestione adecuadamente el agua empleada durante dicho proceso. En particular, se tienen en cuenta la disposición de sistemas eficientes de curado del hormigón, la instalación de dispositivos de ahorro y la recogida y aprovechamiento del agua de lluvia.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_{11} = \sum_{i=1}^{i=4} \lambda_{11i}$$

donde λ_{11i} son los valores obtenidos de la tabla 3.1.2.11.

Tabla 3.1.2.11

Condiciones		λ_{11i}
Tipo de empresa	Con compromiso ambiental	20
	Con distintivo medioambiental ISO 9001	40
El proyecto incluye, y justifica en el presupuesto, alguna técnica que permita realizar un curado eficiente con relación al consumo de agua, p.e. introducción de elementos de cobertura para prevenir la evaporación (lonas), riego por aspersión con temporizador, etc.		20
El proyecto propone, y justifica en el presupuesto la utilización de dispositivos de ahorro de agua en los puntos de consumo.		20
El proyecto propone y justifica en el presupuesto la utilización de contenedores para la recogida de agua lluvia y el posterior uso de la misma. Esa agua puede utilizarse posteriormente, en otras aplicaciones sin tener que utilizar recursos de la red de suministros de agua. Este empleo no debe ser perjudicial para otro tipo de características, por ejemplo, durabilidad.		20

3.1.3 Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad

Se define como "índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad" (ICES) al resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$ICES = a + b.ISMA$$

debiendo cumplirse, además, que:

$$ICES \leq 1 \text{ e } ICES \leq 2.ISMA$$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

donde:

a Coeficiente de contribución social, obtenido como suma de los coeficientes indicados en la Tabla 3.1.3, según los subcriterios que sean aplicables.

$$a = \sum_{i=1}^{i=5} a_i$$

Tabla 3.1.3

Subcriterio	En proyecto	En ejecución
El Constructor aplica métodos innovadores que sean resultados de proyectos de I+D+i realizados en los últimos 3 años	$a_1 = 0$	$a_1 = 0{,}02$
Al menos, el 30% del personal que trabaja en la ejecución de la estructura ha tenido cursos de formación específica en aspectos técnicos, de calidad o medioambientales	$a_2 = 0$	$a_2 = 0{,}02$
Se adoptan medidas voluntarias de seguridad y salud adicionales a las establecidas reglamentariamente para la ejecución de la estructura	$a_3 = 0$	$a_3 = 0{,}04$
Se elabora una página web pública y específica para la obra al objeto de informar al ciudadano, incluyendo sus características y plazos de ejecución, así como sus implicaciones económicas y sociales.	$a_4 = 0{,}01$	$a_4 = 0{,}02$
Se trata de una estructura incluida en una obra declarada como de interés general por la Administración Pública competente.	$a_5 = 0{,}04$	$a_5 = 0{,}04$

b Coeficiente de contribución por extensión de la vida útil, obtenido de acuerdo con la siguiente expresión,

$$b = \frac{t_g}{t_{g,\min}} \leq 1{,}25$$

donde:

t_g Vida útil realmente contemplada en el proyecto para la estructura y
$t_{g,\min}$ Valor de la vida útil para el correspondiente tipo de estructura

A partir del ICES, puede clasificarse la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de acuerdo con los siguientes niveles:

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel A: 0,81 ≤ ICES ≤ 1,00
Nivel B: 0,61 ≤ ICES ≤ 0,80
Nivel C: 0,41 ≤ ICES ≤ 0,60
Nivel D: 0,21 ≤ ICES ≤ 0,40
Nivel E: 0,00 ≤ ICES ≤ 0,20

donde A es el extremo máximo de la escala (máxima contribución a la sostenibilidad) y E es el extremo mínimo de la misma (mínima contribución a la sostenibilidad)

3.2 ELEMENTOS ACERO

Se define como "índice de sensibilidad medioambiental" de una estructura al resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$ISMA - EA = \sum_{i=1}^{i=6} \alpha_i \cdot \beta_i \cdot \gamma_i \cdot V_i$$

siendo:

α_i, β_i y γ_i Coeficientes de ponderación de cada requerimiento, criterio, o indicador de acuerdo con la tabla 3.2.a.

V_i Coeficientes de valor obtenidos para cada criterio, de acuerdo con la siguiente expresión en función del parámetro representativo en cada caso.

$$V_i = K_i \left[1 - e^{m_i \left(\frac{P_i}{n_i}\right)^{A_i}}\right]$$

siendo:

K_i, m_i, n_i y A_i Parámetros cuyos valores dependen de cada indicador, de acuerdo con la tabla 3.2.b.

P_i Valor que toma la función representativa para cada indicador.

Tabla 3.2.a. Coeficientes de ponderación

Requerimiento medioambiental	Coeficiente de ponderación		
	α	β	γ
Características medioambientales de los productos de acero	0,70	0,40	1
Optimización de la ejecución		0,40	0,5
Nivel de control de la ejecución			0,5
Optimización medioambiental del acero		0,20	1
Medidas específicas para control de los impactos	0,30	0,33	1
Medidas específicas para gestionar los residuos		0,67	1

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.2.b

Requerimiento medioambiental	K_i	m_i	n_i	A_i
Características medioambientales de los productos de acero	1,02	-0,50	50	3,00
Optimización de la ejecución	1,06	-0,45	35	2,50
Nivel de control de la ejecución	1,05	-1,80	40	1,20
Optimización medioambiental del acero	10,5	-0,001	1	1,00
Medidas específicas para control de los impactos	10,5	-0,001	1	1,00
Medidas específicas para gestionar los residuos	1,21	-0,40	40	1,60

3.2.1 Clasificación medioambiental de las instalaciones

Una instalación presenta un distintivo de carácter medioambiental cuando esté en posesión de un distintivo de calidad conforme a la ISO 14001 o un EMAS (Eco-Management and Audit Scheme).

Aun no estando en posesión de un distintivo de carácter medioambiental, se considera que la instalación tiene compromiso ambiental a los efectos de esta Instrucción cuando cumpla las siguientes circunstancias:

a) En el caso de una Instalación de fabricación en taller:

- Disponen de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- emplean productos de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- controlan y registran los procesos de gestión o reciclado de residuos (por ejemplo mediante uso de contenedores, planes de gestión de residuos, etc.)

b) En el caso de la empresa de ejecución en obra:

- emplean productos de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- controlan y registran los procesos de gestión o reciclado de residuos (por ejemplo mediante uso de contenedores, planes de gestión de residuos, etc.)
- disponen de zonas delimitadas para el acopio de los productos,
- adoptan medidas para disminuir la emisión del ruido provocado por los procesos desarrollados para la ejecución de la estructura.

c) En el caso de la empresa constructora, en relación con el montaje en obra:

- Acumulan los residuos en contenedores independientes para su reciclaje y gestión,
- disponen de zonas delimitadas para el acopio de los productos.
- adoptan medidas para disminuir la emisión del ruido provocado por los procesos desarrollados para la ejecución de la estructura.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.2.2Criterios medioambientales y funciones representativas

3.2.2.1 Criterio medioambiental de caracterización de los productos de acero

Este criterio valora la sensibilidad medioambiental de la fabricación de los productos de acero. Tiene como objetivos disminuir las emisiones de CO_2 procedentes de la fabricación del acero y disminuir la cantidad de residuos procedentes de la fabricación de los productos de acero.

$$P_1 = \frac{1}{100}\frac{A}{100}\sum_{i=1}^{i=2} p_{1i} \cdot \lambda_{1i}$$

donde:

λ_{1i} Valores obtenidos de la tabla 3.2.2.1.
A Porcentaje de productos de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
p_{1i} Porcentaje de utilización en la obra de cada acero identificado en la tabla 3.2.2.1.

Tabla 3.2.2.1

Condición medioambiental	De acuerdo con / mediante	Coeficiente de valor (λ_{1i})
Sin certificación	No se aplica la norma ISO 14001 ni el sistema EMAS, o el producto no está certificado mediante una marca voluntaria de calidad con distintivo oficialmente reconocido, o el certificado de producto no acredita que dicho acero está sometido a las exigencias del Protocolo de Kioto.	0
Con producción sometida a certificación de carácter medioambiental	Norma ISO 14001.	10
	Norma ISO 14001 y registro EMAS o registro EMAS sin norma ISO 14001.	40
	El acero acredita mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido que su producción está sometida a las exigencias del protocolo de Kyoto.	60

3.2.2.2 Criterio medioambiental de optimización de la ejecución

Este criterio valora la sensibilidad medioambiental con la que se desarrollan los procesos para la fabricación en taller de las estructuras, así como los procedimientos de montaje en obra. Tiene como objetivos los siguientes:

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Disminuir la cantidad de los residuos procedentes de la fabricación,
- fomentar la optimización de elementos y el reciclaje de aquellos residuos cuya generación sea inevitable, y
- disminuir los impactos durante el montaje en obra.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_2 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{i=2} p_{2i} \cdot \lambda_{2i}$$

donde p_{2i} es el porcentaje que representa cada una de las posibles procedencias de las elementos que se colocan en la obra y λ_{2i} es la suma de los valores que sean aplicables según las condiciones medioambientales de las instalaciones, para la correspondiente columna de la tabla 3.2.2.2.

Tabla 3.2.2.2

Instalación	Condición medioambiental	Coeficientes (λ_{2i})	
		Caso 1: Instalación de fabricación en taller	Caso 2: Instalación de ejecución en obra
		λ_{21}	λ_{22}
Instalación de fabricación en taller	Con distintivo medioambiental	80	-
	Con compromiso medioambiental	60	-
	Otros casos	30	-
Instalación de ejecución en obra	Con distintivo medioambiental	-	70
	Con compromiso medioambiental	-	30
	Otros casos	-	0
Empresa constructora	Con distintivo medioambiental	20	30
	Con compromiso medioambiental	10	15
	Otros casos	0	0

Los valores de la tabla anterior se corresponden con una distancia máxima de transporte de 300 km para los elementos fabricados en taller. En el caso de que dicha distancia fuera mayor, el valor del coeficiente λ_{21} correspondiente a la Instalación de fabricación en taller se reducirá en 5 y el correspondiente a la empresa constructora se aumentará en 5, salvo en la fila correspondiente a "Otros casos" que seguirá siendo 0.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.2.2.3 Criterio medioambiental de sistemática del control de ejecución

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a la disminución de los recursos consumidos para la elaboración de la estructura, como consecuencia de un nivel de control de ejecución intenso y del empleo de productos en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_3 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{i=2} p_{3i} \cdot \lambda_{3i}$$

donde p_{3i} es el porcentaje de utilización en la obra de cada uno de los casos que se definen en la tabla 3.2.2.3 y λ_{3i} es el coeficiente reflejado en la misma para cada caso.

Tabla 3.2.2.3

Subcriterio	Coeficiente de valor (λ_{3i})
No se aplica disminución de γ_M	λ_{31}=0
Se aplica disminución de γ_M	λ_{32}=100

3.2.2.4 Criterio medioambiental de optimización del acero

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada al reciclado de residuos férricos (chatarra) así como el aprovechamiento de los subproductos producidos en el proceso.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_4 = \frac{1}{100} \frac{A}{100} \sum_{i=1}^{i=2} p_{4i} \cdot \lambda_{4i}$$

donde:

λ_{4i} Valores obtenidos de la tabla 3.2.2.4.
A Porcentaje de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
p_{4i} Porcentaje de utilización en la obra de cada acero identificado en la tabla 3.2.2.4

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.2.2.4

Optimización de recursos en la fabricación del acero	Coeficientes (λ_{4i})
El acero acredita mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que su producción procede del reciclado de chatarra, al menos en un 80%.	λ_{41}=45
El acero acredita mediante posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido que realiza un aprovechamiento de sus escorias superior al 50%.	λ_{42}=25
El acero acredita mediante posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido que, tanto las materias primas férricas utilizadas en la siderurgia como los productos de acero, se han sometido a controles de emisión radiológicos verificables y documentados.	λ_{43}=30

3.2.2.5 Criterio medioambiental de control de los impactos

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a una ejecución de la estructura que minimice los impactos sobre el medio ambiente y en particular, la emisión de partículas y gases al aire.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_5 = \sum_{i=1}^{i=2} p_{5i} \cdot \lambda_{5i}$$

donde p_{5i} y λ_{5i} son los parámetros obtenidos de la tabla 3.2.2.5.

Tabla 3.2.2.5

Subcriterio	$\boldsymbol{p_{5i}}$	$\boldsymbol{\lambda_{5i}}$
No se realiza pintado en obra	1	50
No se realiza soldadura en obra	1	50

3.2.2.6 Criterio medioambiental de gestión de los residuos

Este criterio valora la contribución medioambiental asociada a una ejecución de la estructura que gestione adecuadamente los residuos generados durante dicho proceso. En particular, se tiene en cuenta la existencia de un plan de gestión de los materiales de excavación, de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición.

La función representativa de este criterio viene definida por:

$$P_6 = \lambda_6$$

donde λ_{6i} son los valores obtenidos de la tabla 3.2.2.6.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla 3.2.2.6

Subcriterio	Casuística		λ_6
Gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).	Ninguna acción controlada		0
	Reciclar un porcentaje, indicado en la columna siguiente, y el resto a vertedero.	20%	20
		40%	40
		60%	60
		80%	80
		100%	100

3.2.3 Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad

Se define como "índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad" (ICES-EA) al resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$\text{ICES-EA} = a+b\cdot\text{ISMA-EA}$$

debiendo cumplirse, además, que:

$$\text{ICES-EA} \leq 1 \text{ e } \text{ICES-EA} \leq 2.\text{ISMA-EA}$$

ICES-EA es el mínimo de:

1) a+b·ISMA-EA
2) 1
3) 2·ISMA

donde:

a Coeficiente de contribución social, obtenido como suma de los coeficientes indicados en la tabla 3.2.3, según los subcriterios que sean aplicables:

$$a = \sum_{i=1}^{i=5} a_i$$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla3.2.3

Subcriterio	En proyecto	En ejecución
El constructor aplica métodos innovadores que sean resultados de proyectos de I+D+i realizados en los últimos 3 años.	a_1 =0	a_1 =0,02
Al menos el 30% del personal que trabaja en la ejecución de la estructura ha tenido cursos de formación específica en aspectos técnicos, de calidad o medioambientales.	a_2= 0	a_2= 0,02
Se adoptan medidas voluntarias de seguridad y salud adicionales a las establecidas reglamentariamente para la ejecución de la estructura.	a_3= 0	a_3= 0,04
Se elabora una página web pública y específica para la obra al objeto de informar al ciudadano, incluyendo sus características y plazos de ejecución, así como sus implicaciones económicas y sociales.	a_4 = 0,01	a_4 = 0,02
Se trata de una estructura incluida en una obra declarada como de interés general por la Administración Pública competente.	a_5 = 0,04	a_5 = 0,04

b Coeficiente de contribución por extensión de la vida útil, obtenido de acuerdo con la siguiente expresión:

$$b = \frac{t_g}{t_{g,\min}} \leq 1{,}25$$

b es el mínimo de:

1) $\dfrac{t_g}{t_{g,\min}}$

2) 1,25

siendo:

tg Vida útil realmente contemplada en el proyecto para la estructura y

tg,min valor de la vida útil para el correspondiente tipo de estructura.

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
HACIENDA Y
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A partir del ICES-EA, puede clasificarse la contribución de la estructura a la sostenibilidad de acuerdo con los siguientes niveles:

Nivel A: 0,81 ≤ ICES-EA ≤ 1,00

Nivel B: 0,61 ≤ ICES-EA ≤ 0,80

Nivel C: 0,41 ≤ ICES-EA ≤ 0,60

Nivel D: 0,21 ≤ ICES-EA ≤ 0,40

Nivel E: 0,00 ≤ ICES-EA ≤ 0,20

donde A es el extremo máximo de la escala (máxima contribución a la sostenibilidad) y E es el extremo mínimo de la misma (mínima contribución a la sostenibilidad).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.2 Tablas EHE-ICES – Coeficientes de ponderación. Función valor

FHECOR Ingenieros Consultores
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Coeficientes de ponderación

Criterio Medioambiental	Coeficientes de Ponderación			Peso
	α	β	γ	
Caracterización del Hormigón	0,60	0,22	0,50	0,066
Caracterización de las Armaduras			0,50	0,066
Optimización del Armado		0,33	0,17	0,034
Optimización del Acero para Armaduras			0,33	0,065
Sistemática de control de Ejecución			0,50	0,099
Áridos Reciclados		0,45	0,33	0,089
Optimización del Cemento			0,50	0,135
Optimización del Hormigón			0,17	0,046
Control de los Impactos	0,40	0,25	1,00	0,100
Gestión de los Residuos		0,75	0,67	0,201
Gestión del Agua			0,33	0,099

Criterio Medioambiental	Ki	mi	ni	Ai	Pmáx
Caracterización del Hormigón	1,02	-0,50	50	3,00	100
Caracterización de las Armaduras	1,02	-0,50	50	3,00	100
Optimización del Armado	1,00	-0,45	35	2,50	100
Optimización del Acero para Armaduras	10,51	-0,001	1	1,00	100
Sistemática de control de Ejecución	1,00	-1,8	40	1,20	100
Áridos Reciclados	1,00	-0,2	2	1,10	20
Optimización del Cemento	10,50	-0,001	1	1,00	100
Optimización del Hormigón	10,50	-0,001	1	1,00	100
Control de los Impactos	10,50	-0,001	1	1,00	100
Gestión de los Residuos	1,21	-0,40	40	1,60	100
Gestión del Agua	1,10	-0,40	50	2,60	100

Niveles de sostenibilidad

Nivel	Mínimo	Máximo
Nivel A	0,81	1,00
Nivel B	0,61	0,80
Nivel C	0,41	0,60
Nivel D	0,21	0,40
Nivel E	0,00	0,20

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.3 Tablas EHE-ICES – Criterios medioambientales

FHECOR Ingenieros Consultores
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caracterización del hormigón

Instalación	Condición Medioambiental	Hormigón de Central de Obra	Hormigón Preparado	Hormigón en Elementos Prefabricados
Empresa de Central de Obra	Distintivo	70	-	-
	Compromiso	30	-	-
	Otros casos	0	-	-
Empresa de Hormigón Preparado	Distintivo	-	70	-
	Compromiso	-	40	-
	Otros casos	-	15	-
Empresa de Elementos Prefabricados	Distintivo	-	-	80
	Compromiso	-	-	50
	Otros casos	-	-	20
Empresa Constructora	Distintivo	30	30	20
	Compromiso	15	15	10
	Otros casos	0	0	0

Caracterización de las armaduras

Instalación	Condición Medioambiental	Ferralla en Obra	Ferralla Ajena a la Obra	Ferralla en Elementos Prefabricados
Instalación de Ferralla en Obra	Distintivo	70	-	-
	Compromiso	30	-	-
	Otros casos	0	-	-
Instalación de Ferralla Ajena a la Obra	Distintivo	-	80	-
	Compromiso	-	60	-
	Otros casos	-	30	-
Instalación de Prefabricación	Distintivo	-	-	80
	Compromiso	-	-	60
	Otros casos	-	-	30
Empresa Constructora	Distintivo	30	20	20
	Compromiso	15	10	10
	Otros casos	0	0	0

FHECOR Ingenieros Consultores
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Optimización del armado

Subcriterio	Respuesta	Hormigón Armado	Hormigón Pretensado
% losas armadas con malla electrosoldada de gran tamaño	0%	0	0
	20%	7	7
	40%	14	14
	60%	21	21
	80%	28	28
	100%	34	34
% de armado con uniones realizadas mediante medios mecánicos	0%	25	0
	100%	32	16
% armaduras elaboradas con formas según UNE 36.831	0%	0	0
	20%	7	7
	40%	14	14
	60%	21	21
	80%	28	28
	100%	34	34
Tipo de hormigón	-	0	16

Optimización del acero para armaduras

Sin Certificación Medioambiental de la Producción	0
Con Certificación Medioambiental ISO 14001	10
Con Certificación Medioambiental EMAS	15
Producción por reciclado de chatarra al menos del 80%	30
Producción cumple el Protocolo de Kyoto	20
Aprovechamiento de escorias superior al 50%	15
Controles de Emisión Radiológicos	20

Sistemática del control de ejecución

No se aplica disminución de γ_s, de acuerdo con el aparado 15.3.1 o el acero no dispone de distintivo de calidad	0
Se aplica disminución de γ_s en hormigón preparado o de central en obra	65
Se aplica disminución de γ_s en elementos prefabricados con distintivo de calidad	100

FHECOR Ingenieros Consultores
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Optimización del cemento

Sin Certificación Medioambiental de la Producción	0
Con Certificación Medioambiental ISO 14001	10
Con Certificación Medioambiental EMAS	15
Cemento certificado y con adiciones menores o iguales al 20%	35
Cemento certificado y con adiciones mayores al 20%	50
Cemento certificado y sometido a las exigencias del Protocolo de Kyoto	20
Cemento certificado y con reducción de CO2 en su producción	15

Optimización del hormigón

Central de Hormigón sin Certificación ISO 14001	Cualquier porcentaje de adición		0
Central de Hormigón con Certificación ISO 14001	% Cenizas volantes	12%	22
		24%	44
		35%	65
	% Humo de sílice	4%	22
		8%	44
		12%	65
Empelo de Cemento CEM I	De acuerdo a la tabla anterior		35

Control de los impactos

Empleo de aspersores en la obra para evitar el polvo	20
Pavimentación de los accesos a la obra o inclusión de sistemas de limpieza de neumáticos	20
Utilización de pantallas u otros dispositivos de retención de polvos	20
Empleo de estabilizantes químicos para reducir la producción de polvo	20
Utilización de toldos y lonas para la cobertura del material expuesto a la intemperie, incluido su transporte	20

FHECOR Ingenieros Consultores
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Gestión de los residuos

Gestión de los productos de la excavación	Ninguna		0
	Todo a vertedero		3
	Reciclar y vertedero	20%	10
		40%	15
		60%	20
		80%	25
		100%	30
Gestión de los residuos de la construcción y la demolición	Ninguna		0
	Todo a vertedero		5
	Reciclar y vertedero	20%	12
		40%	21
		60%	30
		80%	39
		100%	50

	Porcentaje de Hormigón Con Distintivo de Calidad	Porcentaje de Probetas Cúbicas Utilizadas	Puntuación
Hormigón Sin Distintivo de Calidad Oficialmente Reconocido	0%	0%	0
		20%	4
		40%	8
		60%	12
		80%	16
		100%	20
Hormigón Con Distintivo de Calidad Oficialmente Reconocido	33%	0%	6
		100%	20
	67%	0%	12
		100%	20
	100%	0%	17
		100%	20

Gestión del agua

Se utiliza alguna técnica que permita realizar un curado eficiente con relación al consumo de agua	20
Se utilizan dispositivos de ahorro de agua en los puntos de consumo	20
Se utilizan contenedores para la recogida de agua de lluvia y el posterior uso de la misma	20
Empresa Constructora Sin Distintivo ni Compromiso Medioambiental	0
Empresa Constructora con Compromiso Medioambiental	20
Empresa Constructora con Distintivo Medioambiental	40

FHECOR Ingenieros Consultores
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Coeficiente de contribución social

Subcriterio	En Proyecto	En Ejecución
El constructor aplica métodos innovadores que sean resultados de proyectos de I+D+I realizados en los últimos 3 años	0	0,02
Al menos, el 30% del personal que trabaja en la ejecución de la estructura ha tenido cursos de formación específica en aspectos técnicos, de calidad o medioambientales	0	0,02
Se adoptan medidas voluntarias de seguridad y salud adicionales a las establecidas reglamentariamente para la ejecución de la estructura	0	0,04
Se elabora una página Web pública y específica para la obra al objeto de informar al ciudadano, incluyendo sus características y plazos de ejecución, así como sus implicaciones económicas y sociales	0,01	0,02
Se trata de una estructura incluida en una obra declarada como de interés general por la Administración Pública competente	0,04	0,04

Tabla de vida útil

Estructura de carácter temporal	3
Elementos estructurales reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	10
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales; obras marítimas	15
Edificios de viviendas u oficinas; puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros; estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100
Límite de b	1,25

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.4 Cálculo del ICES

EPAGHALM

Criterios medioambientales

Caracterización del hormigón γ=0,50	**0,10**	Tipo de productos básicos β=0,22	**0,17**	Productos α=0,60	**0,38**	ISMA	**0,24**	**ICES ICES=a+b·ISMA**	**0,24**	**Nivel D**
Caracterización de las armaduras γ=0,50	**0,23**									
Optimización del armado γ=0,17	**0,72**	Optimización de productos básicos β=0,33	**0,45**							
Optimización del acero γ=0,33	**1,00**									
Control de la ejecución γ=0,50	**0,00**									
Reciclado de áridos γ=0,33	**0,00**	Preservación de recursos β=0,45	**0,43**							
Optimización del cemento γ=0,86	**0,86**									
Optimización del hormigón γ=0,17	**0,00**									
Control de los impactos γ=1,00	**0,00**	Impacto en el entorno humano β=0,25	**0,00**	Medidas para reducir impactos α=0,40	**0,03**					
Gestión de los residuos γ=0,67	**0,04**	Impacto en el ambiente β=0,75	**0,04**							
Gestión del agua γ=0,33	**0,04**									

Coeficiente de contribución social (a)	**0,00**
Coeficiente de extensión de la vida útil (b)	**1,00**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.1. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN

Instalación / Empresa	Nombre de la empresa	Volumen de hormigón (m^3)		Porcentaje de hormigón		Distancia a la obra (km)	Condición medioambiental	Puntuación	Puntuación ponderada
Central de hormigón en obra		0	0	0%	0%			0	0,00
		0		0%				0	0,00
		0		0%				0	0,00
		0		0%				0	0,00
Central de hormigón preparado		1	1	100%	100%	500,00	Otros casos	15	15,00
		0		0%		0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
Instalación de prefabricación		0	0	0%	0%	0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
Empresa constructora							Compromiso	15,00	15,00
Total / Media ponderada			1		100%	500,00			30,00

Puntuación del criterio (0-100) =	30,00
Valor del indicador (0-1) =	0,10

ISMA (0-1) =	0,24	
ICES (0-1) =	0,24	Nivel D

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.2. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE CARACTERIZACIÓN DE LAS ARMADURAS

Instalación / Empresa	Nombre de la empresa	Peso de las armaduras (kg)		Porcentaje de armaduras		Distancia a la obra (km)	Condición medioambiental	Puntuación	Puntuación ponderada
Instalación de ferralla en obra		0	0	0%	0%			0	0,00
		0		0%				0	0,00
		0		0%				0	0,00
		0		0%				0	0,00
Instalación de ferralla ajena a la obra		1	1	100%	100%	500,00	Otros casos	30	30,00
		0		0%		0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
		0		0%		0,00		0	0,00
Instalación de prefabricación	-	0	0	0%	0%	0,00	-	0	0,00
	-	0		0%		0,00	-	0	0,00
	-	0		0%		0,00	-	0	0,00
	-	0		0%		0,00	-	0	0,00
Empresa constructora	-						Compromiso	10,00	10,00
Total / Media ponderada			1		100%	500,00			40,00

Puntuación del criterio (0-100) =	40,00
Valor del indicador (0-1) =	0,23

ISMA (0-1) =	0,24	
ICES (0-1) =	0,24	Nivel D

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.3. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE OPTIMIZACIÓN DEL ARMADO

Tipo de hormigón	Volumen de hormigón (m^3)	Porcentaje de hormigón	% de armado con uniones realizadas mediante medios mecánicos	% losas de tamaño no inferior a 6 x 6 m^2 armadas con mallas electrosoldadas (*)	% armaduras elaboradas con formas según UNE 36.831	% de armado con armadura activa	Puntuación	Puntuación ponderada
Hormigón armado	1	100%	100%	0%	60%	0%	53	53,00
Hormigón pretensado	0	0%	0%	0%	0%	0%	0	0,00
Total	1	100%						**53,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**53,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,72**

ISMA (0-1) =	**0,24**	
ICES (0-1) =	**0,24**	**Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.4. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE OPTIMIZACIÓN DEL ACERO

Tipo de acero							**Total**
Peso del acero (kg)		1	0	0	0	0	1
Porcentaje del acero		100%	0%	0%	0%	0%	100%
Certificación medioambiental de la producción		EMAS					
Certificación del producto acero	**El acero acredita con un distintivo de calidad que su producción procede del reciclado de chatarra, al menos en un 80%**	Sí					
	El acero acredita con un distintivo de calidad que su producción cumple el Protocolo de Kyoto	Sí					
	El acero acredita con un distintivo de calidad que se realiza un aprovechamiento de sus escorias superior al 50%	Sí					
Tanto las materias primas férricas del acero como los productos se han sometido a controles de emisión radiológicos verificables y documentados		Sí					
Porcentaje de acero en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido							100%
Puntuación		100	0	0	0	0	
Puntuación ponderada		100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**100,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**100,00**
Valor del indicador (0-1) =	**1,00**

ISMA (0-1) =	**0,24**
ICES (0-1) =	**0,24** **Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.5. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

Tipo de hormigón	Porcentaje de hormigón	Porcentaje de acero con disminución del coeficiente γ_s	Puntuación	Puntuación ponderada
Hormigón ejecutado in-situ	100%	0%	0,00	0,00
Hormigón en elementos prefabricados (*)	0%	0%	0,00	0,00
Total	100%			**0,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**0,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,00**

ISMA (0-1) =	**0,24**	
ICES (0-1) =	**0,24**	**Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.6. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE RECICLADO DE ÁRIDOS

Nombre de la empresa	Denominación del hormigón	Volumen de hormigón (m^3)	Porcentaje de hormigón	Porcentaje de áridos reciclados	Puntuación	Puntuación ponderada
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
		0	0%	0%	0	0,00
Total		0	0%			**0,00**

Puntuación del criterio (0-20) =	**0,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,00**

ISMA (0-1) =	**0,24**
ICES (0-1) =	**0,24** **Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.7. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE OPTIMIZACIÓN DEL CEMENTO

Tipo de cemento							**Total**
Volumen de hormigón que emplea este cemento (m^3)		1	0	0	0	0	1
Porcentaje de hormigón que emplea este cemento		100%	0%	0%	0%	0%	100%
Certificación medioambiental de la producción		EMAS					
Certificación del producto cemento	**El cemento posee un certificado de que contiene un porcentaje de adiciones menor o igual al 20%, de acuerdo a las normas vigentes**	Sí					
	El cemento posee un certificado de que contiene un porcentaje de adiciones mayor del 20%, de acuerdo a las normas vigentes	No					
	El cemento posee un certificado de que su producción está sometida a las exigencias del Protocolo de Kyoto	Sí					
	El cemento posee un certificado de que en su producción se emplean materias primas que producen menos emisiones de CO_2, combustibles alternativos (no fósiles), o se valorizan, como combustibles, residuos de cualquier tipo.	Sí					
Porcentaje de hormigón con distintivo de calidad y con adiciones de cenizas volantes o humo de sílice							0%
Puntuación		85	0	0	0	0	
Puntuación ponderada		85,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**85,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**85,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,86**

ISMA (0-1) =	**0,24**	
ICES (0-1) =	**0,24**	**Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.8. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE OPTIMIZACIÓN DEL HORMIGÓN

Tipo de hormigón	Nombre de la empresa	Volumen de hormigón (m^3)		Porcentaje de hormigón		Porcentaje de cenizas volantes (*)	Porcentaje de humo de sílice (*)	Empleo de cemento CEM I con distintivo de calidad	Puntuación	Puntuación ponderada
Hormigón de central sin distintivo medioambiental		1	1	100%	100%			No	0,00	0,00
		0		0%					0,00	0,00
		0		0%					0,00	0,00
		0		0%					0,00	0,00
		0		0%					0,00	0,00
		0		0%					0,00	0,00
Hormigón de central con distintivo medioambiental		0	0	0%	0%	0%	0%		0,00	0,00
		0		0%		0%	0%		0,00	0,00
		0		0%		0%	0%		0,00	0,00
		0		0%		0%	0%		0,00	0,00
		0		0%		0%	0%		0,00	0,00
		0		0%		0%	0%		0,00	0,00
Porcentaje de hormigón con distintivo de calidad y con adiciones de cenizas volantes o humo de sílice				0%						
Total			1							0,00

Puntuación del criterio (0-100) =	0,00
Valor del indicador (0-1) =	0,00

(*) Porcentajes de cenizas volantes y humo de sílice en función del porcentaje en peso del cemento.

ISMA (0-1) =	0,24	
ICES (0-1) =	0,24	Nivel D

1.9. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE CONTROL DE LOS IMPACTOS

Subcriterio	Respuesta	Puntuación
Empleo de aspersores en la obra para evitar el polvo	No	0,00
Pavimentación de los accesos a la obra o inclusión de sistemas de limpieza de neumáticos	No	0,00
Utilización de pantallas u otros dispositivos de retención de polvo	No	0,00
Empleo de estabilizantes químicos para reducir la producción de polvo	No	0,00
Utilización de toldos y lonas para la cobertura del material expuesto a la intemperie, incluido su transporte	No	0,00
Total		**0,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**0,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,00**

ISMA (0-1) =	**0,24**	
ICES (0-1) =	**0,24**	**Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.10. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Subcriterio	Actuación	Porcentaje reciclado	Porcentaje	Puntuación
Gestión de los productos de excavación	Todo a vertedero	0%		3,00
Gestión de los residuos de construcción y demolición	Todo a vertedero	0%		5,00
Hormigón con distintivo de calidad			0%	
Probetas cúbicas utilizadas (*)			0%	0,00
Total				**8,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**8,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,04**

(*) Porcentaje de probetas cúbicas utilizadas para el control de calidad del hormigón sin distintivo de calidad.

ISMA (0-1) =	**0,24**
ICES (0-1) =	**0,24** **Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.11. CRITERIO MEDIOAMBIENTAL DE GESTIÓN DEL AGUA

Condiciones	Respuesta	Puntuación
Se utiliza alguna técnica que permita realizar un curado eficiente con relación al consumo de agua	No	0,00
Se utilizan dispositivos de ahorro de agua en los puntos de consumo	No	0,00
Se utilizan contenedores para la recogida de agua de lluvia y el posterior uso de la misma	No	0,00
Certificación medioambiental de la empresa constructora	Compromiso	20,00
Total		**20,00**

Puntuación del criterio (0-100) =	**20,00**
Valor del indicador (0-1) =	**0,04**

ISMA (0-1) =	**0,24**
ICES (0-1) =	**0,24** **Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2. COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN SOCIAL

Subcriterio	En proyecto	En ejecución	Puntuación en proyecto	Puntuación en ejecución
El constructor aplica métodos innovadores que sean resultado de proyectos de I+D+i realizados en los últimos 3 años			0,00	0,00
Al menos, el 30% del personal que trabaja en la ejecución de la estructura ha tenido cursos de formación específica en aspectos técnicos, de calidad o medioambientales, más allá de lo legalmente establecido como obligatorio			0,00	0,00
Se adoptan medidas voluntarias de seguridad y salud adicionales a las establecidas reglamentariamente para la ejecución de la estructura			0,00	0,00
Se elabora una página Web pública y específica para la obra, con objeto de informar al ciudadano, incluyendo sus características y plazos de ejecución, así como sus implicaciones económicas y sociales			0,00	0,00
Se trata de una estructura incluida en una obra declarada como de interés general por la administración pública competente			0,00	0,00
Total			**0,00**	**0,00**

Coeficiente de contribución social en proyecto (a) =	**0,00**
Coeficiente de contribución social en ejecución (a) =	**0,00**

ISMA (0-1) =	**0,24**	
ICES (0-1) =	**0,24**	**Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3. CONTRIBUCIÓN POR EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL

Tipo de estructura, a efectos del establecimiento de su vida útil mínima (según EHE-08)	Tipo de estructura que se va a construir	Vida útil mínima, según EHE-08 (años)
Estructura de carácter temporal	Edificios de viviendas u oficinas; puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros; estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50
Elementos estructurales reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)		
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales; obras marítimas		
Edificios de viviendas u oficinas; puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros; estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media		
Edificios de carácter monumental o de importancia especial		
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta		

Vida útil realmente contemplada en el proyecto para la estructura (años)	50

Coeficiente de contribución por extensión de la vida útil (b) = 1,00

ISMA (0-1) = 0,24	
ICES (0-1) = 0,24	**Nivel D**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

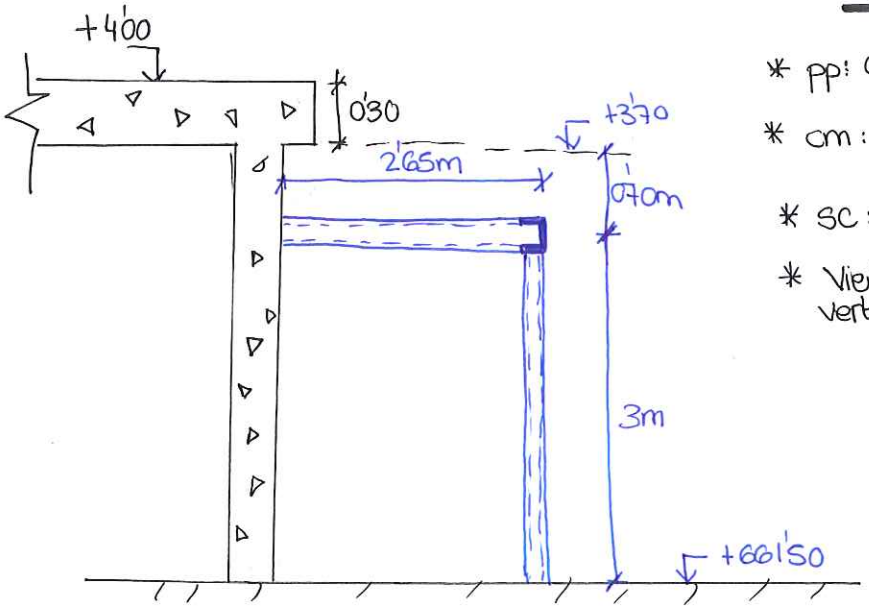
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 6: Marquesinas metálicas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

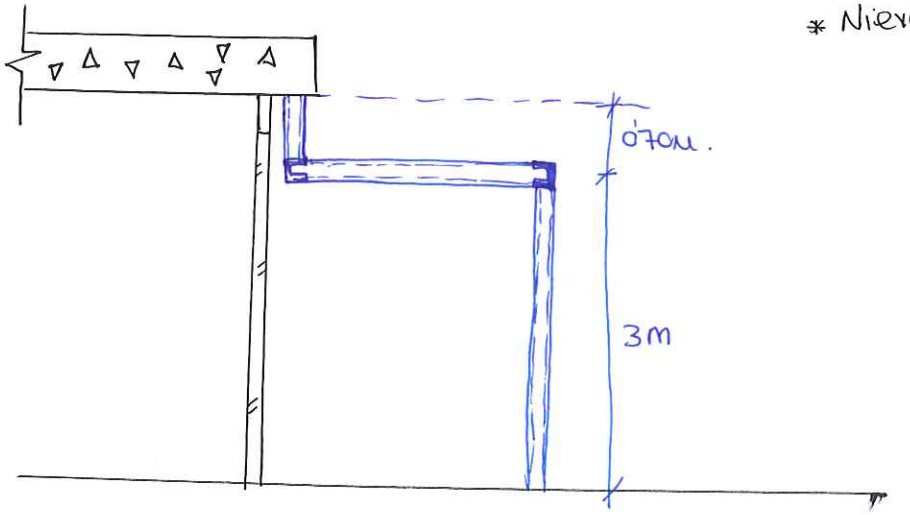
MARQUESINA EJ VALDEBEBAS

SI HAY PILAR



Separación entre pilares: 6'5m

SI HAY TIRANTE



CARGAS

* pp: 0'3 kN/m_L
* cm: 0'5 kN/m²
* sc: 0'4 kN/m²
* Viento: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$ vert.
  - ↳ q_e = 0'42 kN/m²
  - ↳ c_e = 1'4
  - ↳ c_p
    - → Viento hacia arriba: -0'6
    - → Viento hacia abajo: 0'80

  ↓ 0'35 kN/m²
* Viento trasvesal: 0'35 kN/m²

  eₓy: (rugosidad de ↑)

  $Q_0 = 0'42 \cdot 1'4 \cdot 0'04 \times 3 \times 6'5 = 0'5 kN$
* Nieve: 0'6 kN/m²

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CORREAS

Distancia entre correas = 2'11m

$q_d = 1'35[0'3+0'5] + 1'5[0'6 + 0'6 \cdot 0'35] = 2'3 kN/m^2$

$q_{d_L} = 2'3 \cdot 2'11 = 4'84 kN/m_L$

$N_{cdr} = \frac{4'84 \cdot 2'65^2}{8} = 4'25 mkN \longrightarrow W_{nec} = \frac{4'25}{275.000} \cdot 1'05 \times 10^6 = 16'23 cm^3$ (IPE 80)

Flecha

$f_{max} = \frac{2650}{300} = 8'8 mm$ el cuasipermanente

$q_{dcuasip} = 0'3 + 0'5 = 1'1 kN/m^2$; $q_{dcuasip_L} = 1'1 \cdot 2'11 = 2'32 kN/m$

$I = \frac{5 q L^4}{384 \cdot E \cdot f_{max}} = \frac{5 \cdot 2'34 \cdot 2'65^4}{384 \cdot 210.000.000 \cdot 0'0088} \cdot 10^8 = 81 cm^4$ → (IPE 100)

Comprobación a pandeo

→ A compresión:

$N_b = 35'6 kN$ (compresión) $< Q_b = 0'5 kN$

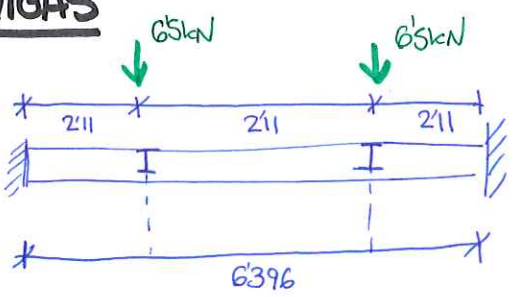
→ Lateral

$M_b = 69 mkN > 4'25 mkN$

↓↓

IPE 100

VIGAS



Reacciones en correas:

$R_d = 4'84 \times \frac{2'65}{2} = 6'41 kN$

$R_{cuasi} = 2'32 \times \frac{2'65}{2} = 3'074 kN$

$M_{esp} = \frac{6'5 \cdot 2'11}{6'396}(6'396 - 2'11) = 9'19 mkN \longrightarrow W_{nec} = \frac{9'19}{275000} \cdot 1'05 \cdot 10^6 = 35 cm^2$ ↓ UPN-100

$N_{cdr} = \frac{6'5 \cdot 2'11^2}{6'395} = 4'5 mkN$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Flecha

$f_{max} = \frac{6396}{300} = 21'32mm$

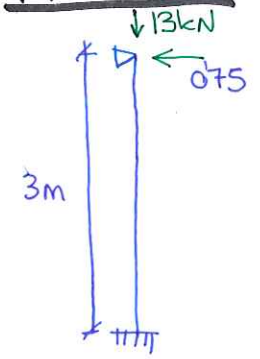
$J = \frac{F \cdot a^2}{24 E \cdot f_{max}} (3L - 4a) = \frac{3'074 \cdot 2'11^2}{24 \cdot 210000000 \cdot 0'02132} (3 \cdot 6'396 - 4 \cdot 2'11) \times 10^8 = 136 cm^4$ → UPN100

Comprobación a pandeo

→ Lateral: $N_b = 6'92 mkN < N_{eup} = 9'19 mkN$

→ UPN 120 → $N_b = 10'20 mkN > N_{eup} = 9'19 kN$ ⇝ UPN 140 → UPN 200

PILARES



$R_d = 2 \times 6'5 = 13 kN$

$H = 0'5 \times 1'5 = 0'75 kN$

$N_{eup} = 0'75 \cdot 3 = 2'25 mkN$

Pandeo $\phi 51$ e=4m → $N_b = -29'04 kN > R_d = 13 kN$

$M_b = 2'01 < 2'25 mkN$

$\phi 60'3$ e=4m → $N_b = -48'37 kN > R_d 13$ ⇝ TUBO $\phi 60'3$ e=5'6 m.

$N_b = 2'95 > 2'25 mkN$

$\phi 70$ e=3m → $N_b = -53'70 kN > R_d 13$ ⇝ TUBO $\phi 70$ e=5mm

$N_b = 3'24 > 2'25$

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1 ELU - IPE_100_S-275 2

1.1 MY,RD (+) 2
1.1.1 ESFUERZOS 2
1.1.2 DIVISIÓN SECCIÓN 2
1.1.3 DEFORMACIONES Y TENSIONES 3
1.2 NRD (-) 4
1.2.1 ESFUERZOS 5
1.2.2 DIVISIÓN SECCIÓN 5
1.2.3 DEFORMACIONES Y TENSIONES 6

2 ELU - UPN_120_S-275 8

2.1 NRD (-) 8
2.1.1 ESFUERZOS 8
2.1.2 DIVISIÓN SECCIÓN 8
2.1.3 DEFORMACIONES Y TENSIONES 9
2.2 MY,RD (+) 10
2.2.1 ESFUERZOS 11
2.2.2 DIVISIÓN SECCIÓN 11
2.2.3 DEFORMACIONES Y TENSIONES 12

3 ELU - TUBO_FI70_E=3 14

3.1 NRD (-) 14
3.1.1 ESFUERZOS 14
3.1.2 DIVISIÓN SECCIÓN 14
3.1.3 DEFORMACIONES Y TENSIONES 15
3.2 MY,RD (+) 16
3.2.1 ESFUERZOS 17
3.2.2 DIVISIÓN SECCIÓN 17
3.2.3 DEFORMACIONES Y TENSIONES 18

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1 ELU - IPE_100_S-275

1.1 My,Rd (+)

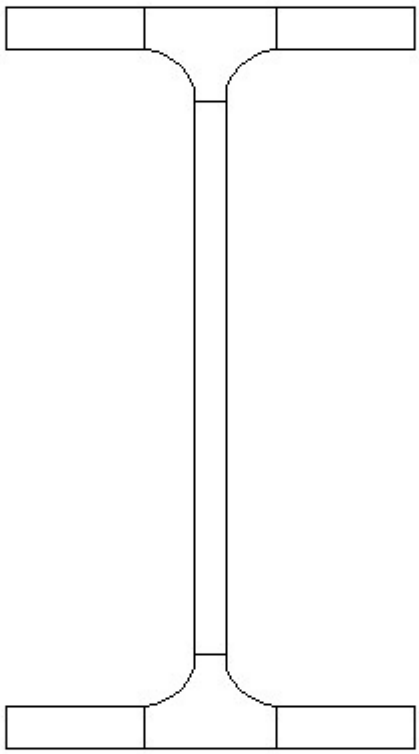


Figura 1.1.1- Sección

1.1.1 Esfuerzos

My,Rd(+) [kNm]	1/r [km-1]	x [cm]	Mz [kNm]	lLT [m]	Mcr [kNm]	alphaLT	ksiLT
6.89	137.256	5.00	0.00	2.65	6.68	0.34	0.70

1.1.2 División sección

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-3.73	3.73	Si	74.60	1.00	-	1.00	-
2	4.43	5.00	Si	18.45	1.00	-	-	1.00
3	-5.00	-4.43	Si	18.45	1.00	-	-	1.00
4	4.43	5.00	Si	18.45	1.00	1.00	-	-
5	-5.00	-4.43	Si	18.45	1.00	1.00	-	-
6	3.73	5.00	-	-	-	-	-	-
7	-5.00	-3.73	-	-	-	-	-	-

1.1.3 Deformaciones y Tensiones

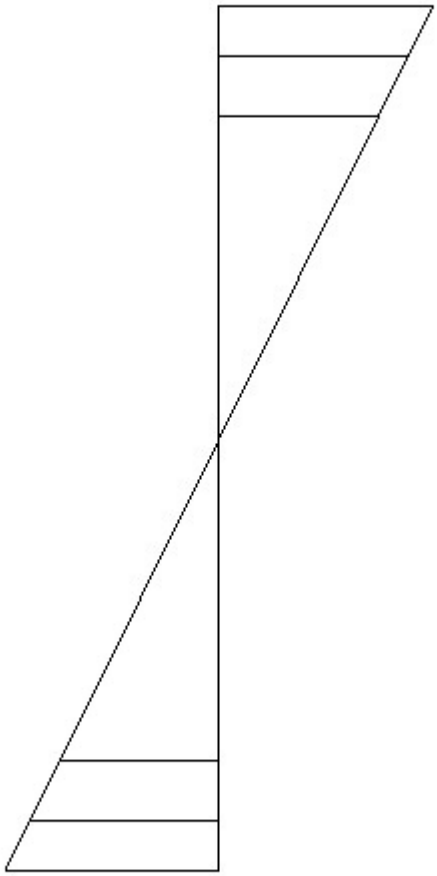


Figura 1.1.3.1- Deformaciones

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

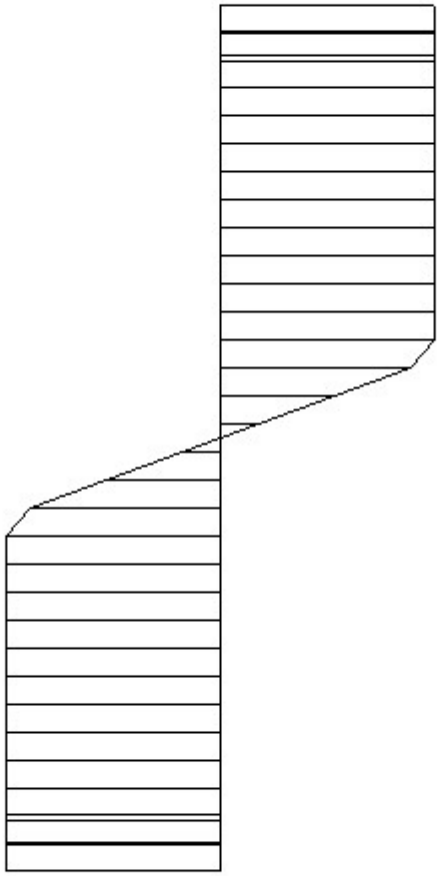


Figura 1.1.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	-5.125	5.114	-250.00	250.00	S-275.mat	1	Si
2	6.075	6.858	250.00	250.00	S-275.mat	1	Si
3	-6.868	-6.086	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
4	6.075	6.858	250.00	250.00	S-275.mat	1	Si
5	-6.868	-6.086	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
6	5.114	6.858	250.00	250.00	S-275.mat	0	Si
7	-6.868	-5.125	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si

1.2 NRd (-)

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

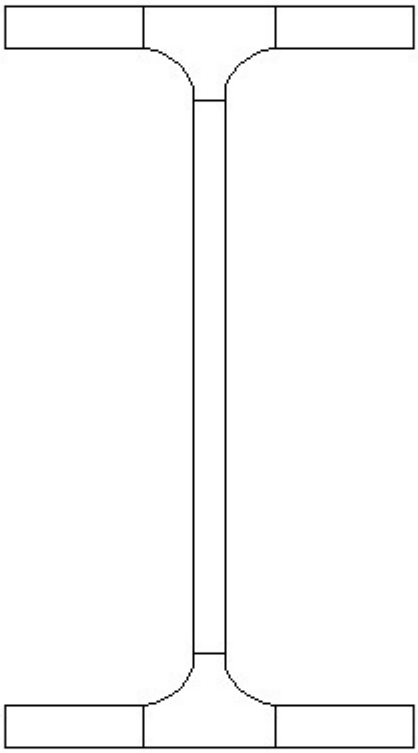


Figura 1.2.1- Sección

1.2.1 Esfuerzos

NRd(-) [kN]	1/r [km-1]	x [cm]	My [kNm]	Mz[kNm]	l0 [m]	alpha	ksi	Inc. ey [m]	Inc. ez [m]
-35.57	0.000	inf	0.00	0.00	2.65	0.34	0.14	0.000	0.000

1.2.2 División sección

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-3.73	3.73	Si	74.60	1.00	-	1.00	-
2	4.43	5.00	Si	18.45	1.00	-	-	1.00
3	-5.00	-4.43	Si	18.45	1.00	-	-	1.00

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4	4.43	5.00	Si	18.45	1.00	1.00	-	-	-
5	-5.00	-4.43	Si	18.45	1.00	1.00	-	-	-
6	3.73	5.00	-	-	-	-	-	-	-
7	-5.00	-3.73	-	-	-	-	-	-	-

1.2.3 Deformaciones y Tensiones

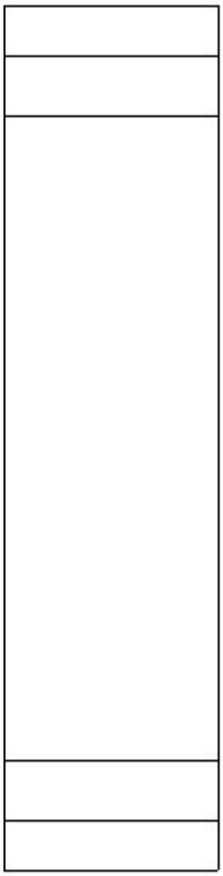


Figura 1.2.3.1- Deformaciones

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

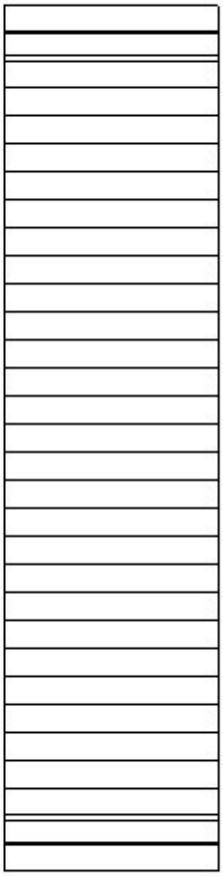


Figura 1.2.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
2	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
3	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
4	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
5	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
6	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si
7	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2 ELU - UPN_120_S-275

2.1 NRd (-)

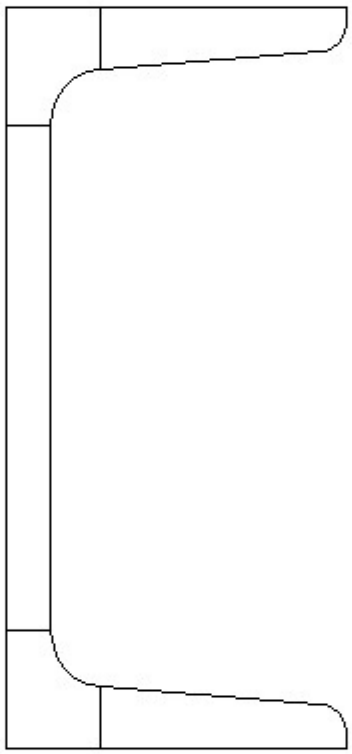


Figura 2.1.1- Sección

2.1.1 Esfuerzos

NRd(-) [kN]	1/r [km-1]	x [cm]	My [kNm]	Mz[kNm]	l0 [m]	alpha	ksi	Inc. ey [m]	Inc. ez [m]
-92.19	0.000	inf	0.00	0.00	2.65	0.34	0.22	0.000	0.000

2.1.2 División sección

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-4.10	4.10	Si	82.00	1.00	-	1.00	-
2	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-
3	-6.00	-5.00	-	-	-	-	-	-
4	4.10	6.00	-	-	-	-	-	-
5	-6.00	-4.10	-	-	-	-	-	-

2.1.3 Deformaciones y Tensiones

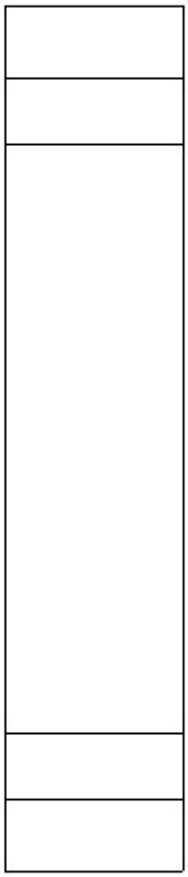


Figura 2.1.3.1- Deformaciones

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Figura 2.1.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si
2	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si
3	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si
4	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si
5	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si

2.2 My,Rd (+)

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

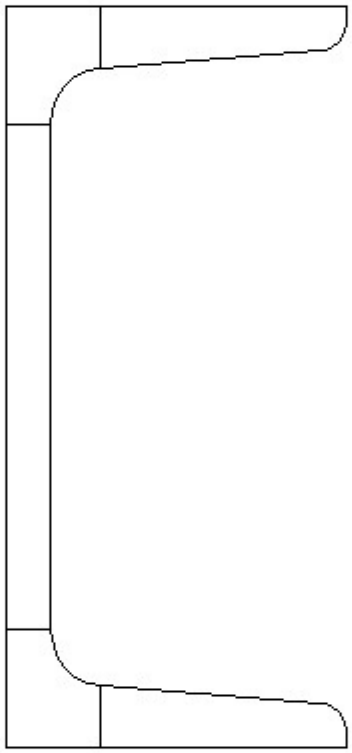


Figura 2.2.1- Sección

2.2.1 Esfuerzos

My,Rd(+) [kNm]	1/r [km-1]	x [cm]	Mz [kNm]	lLT [m]	Mcr [kNm]	alphaLT	ksiLT
12.79	167.307	6.00	0.00	2.65	20.21	0.34	0.70

2.2.2 División sección

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-4.10	4.10	Si	82.00	1.00	-	1.00	-
2	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-
3	-6.00	-5.00	-	-	-	-	-	-
4	4.10	6.00	-	-	-	-	-	-

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5	-6.00	-4.10	-	-	-	-	-	-

2.2.3 Deformaciones y Tensiones

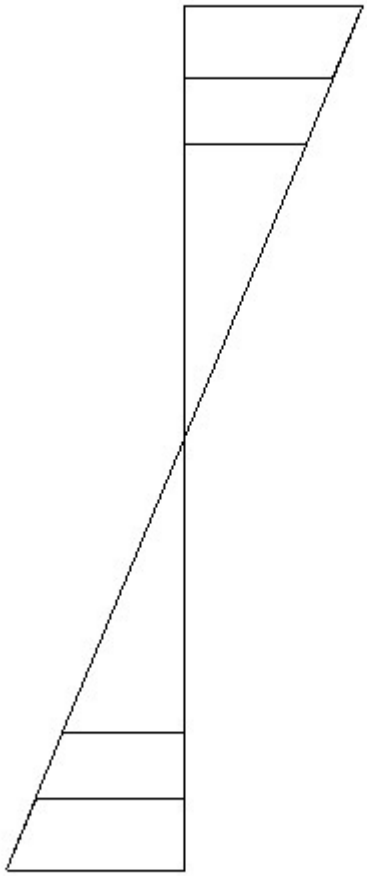


Figura 2.2.3.1- Deformaciones

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

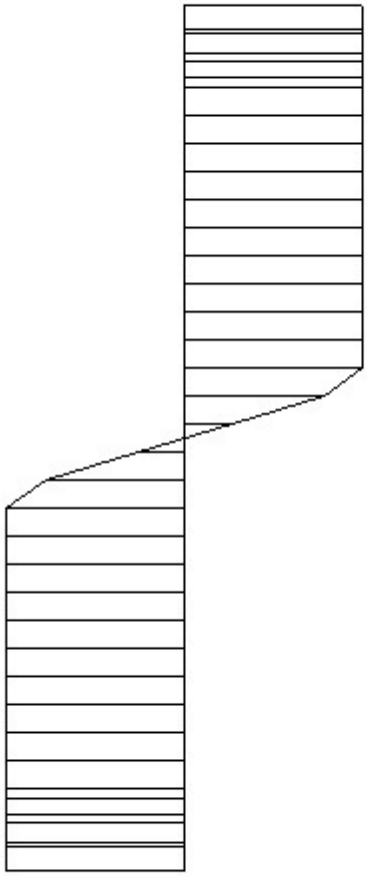


Figura 2.2.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	-6.868	6.851	-250.00	250.00	S-275.mat	1	Si
2	8.352	10.030	250.00	250.00	S-275.mat	0	Si
3	-10.047	-8.369	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si
4	6.851	10.030	250.00	250.00	S-275.mat	0	Si
5	-10.047	-6.868	-250.00	-250.00	S-275.mat	0	Si

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3 ELU - TUBO_Fl70_E=3

3.1 NRd (-)

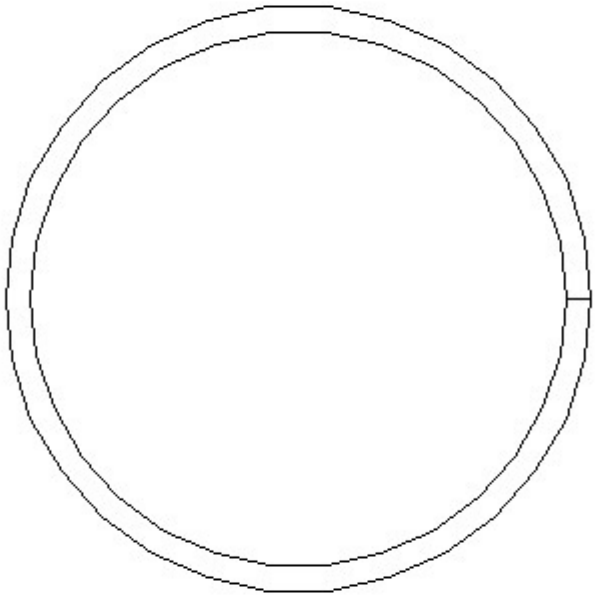


Figura 3.1.1- Sección

3.1.1 Esfuerzos

NRd(-) [kN]	1/r [km-1]	x [cm]	My [kNm]	Mz[kNm]	l0 [m]	alpha	ksi	Inc. ey [m]	Inc. ez [m]
-58.44	0.000	inf	0.00	0.00	3.00	0.21	0.37	0.000	0.000

3.1.2 División sección

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2

3.1.3 Deformaciones y Tensiones

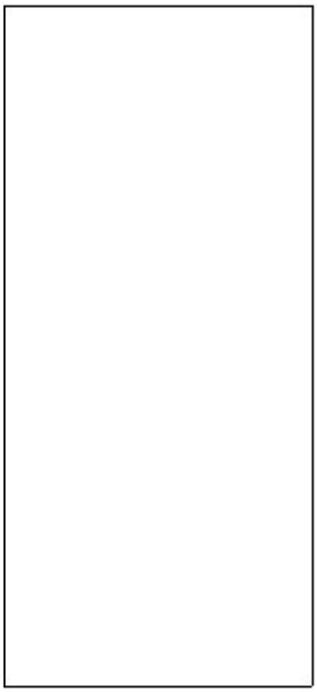


Figura 3.1.3.1- Deformaciones

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

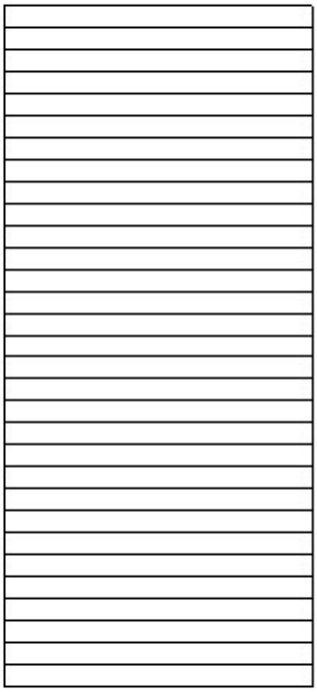


Figura 3.1.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	-6.875	-6.875	-250.00	-250.00	S-275.mat	1	Si

3.2 My,Rd (+)

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

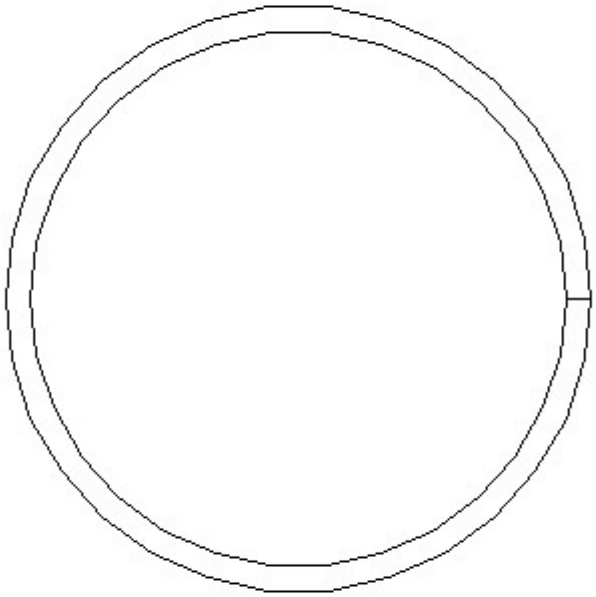


Figura 3.2.1- Sección

3.2.1 Esfuerzos

My,Rd(+) [kNm]	1/r [km-1]	x [cm]	Mz [kNm]	lLT [m]	Mcr [kNm]	alphaLT	ksiLT
3.19	573.441	3.48	0.00	3.00	64.65	0.76	0.96

3.2.2 División sección

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-3.48	3.48	-	-	-	-	-	-

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.2.3 Deformaciones y Tensiones

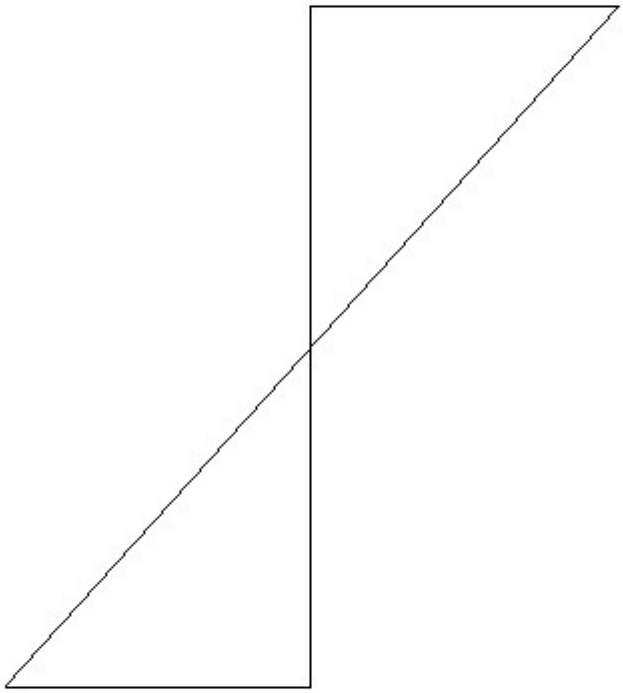


Figura 3.2.3.1- Deformaciones

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

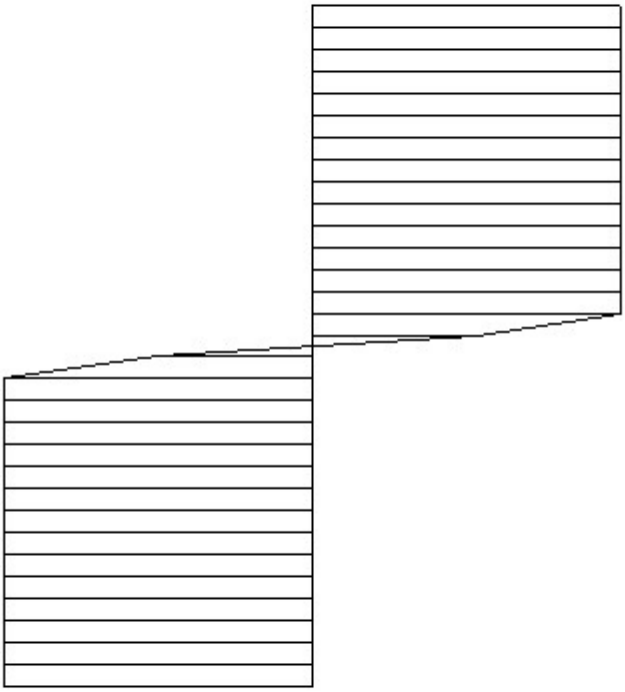


Figura 3.2.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	-19.979	19.942	-250.00	250.00	S-275.mat	1	Si

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO ESTRUCTURAS 7:Lucernario

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 2
1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2

2.- LUCERNARIO 4
2.1.- Geometría 5
2.1.1.- Nudos 5
2.1.2.- Barras 8
2.2.- Resultados 14
2.2.1.- Nudos 14
2.2.2.- Barras 20

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.- LUCERNARIO

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1 (CNX)	47.751	31.250	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2 (CNX)	52.240	31.250	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3 (CNX)	52.240	30.450	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4 (CNX)	47.751	30.450	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5 (CNX)	47.751	28.850	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6 (CNX)	52.240	28.850	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7 (CNX)	52.240	27.250	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8 (P22)	47.751	27.250	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9 (P23)	52.240	25.650	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10 (CNX)	47.751	25.650	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11 (CNX)	47.751	24.050	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12 (CNX)	52.240	24.050	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13 (CNX)	52.240	22.450	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14 (CNX)	47.751	22.450	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15 (P37)	52.240	19.448	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16 (CNX)	47.751	19.448	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17 (CNX)	47.751	17.848	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18 (CNX)	52.240	17.848	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19 (CNX)	52.240	16.248	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20 (CNX)	47.751	16.248	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21 (CNX)	47.751	14.648	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22 (CNX)	52.240	14.648	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23 (CNX)	47.751	13.048	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24 (CNX)	52.240	13.048	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25 (CNX)	52.240	11.448	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26 (CNX)	47.751	11.448	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	47.751	10.495	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	47.751	11.448	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	47.751	13.048	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	47.751	14.648	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	47.751	16.248	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	47.751	17.848	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	47.751	19.448	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N34	47.751	22.450	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	47.751	24.050	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	47.751	25.650	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	47.751	27.250	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	47.751	28.850	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	47.751	30.450	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	47.751	31.250	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	52.240	10.495	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	52.240	11.448	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	52.240	13.048	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	52.240	14.648	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	52.240	16.248	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	52.240	17.848	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	52.240	19.448	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	52.240	22.450	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	52.240	24.050	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	52.240	25.650	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	52.240	27.250	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	52.240	28.850	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	52.240	30.450	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	52.240	31.250	9.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	48.500	10.495	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	49.248	10.495	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	49.996	10.495	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	50.745	10.495	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	51.493	10.495	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	48.500	11.448	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	49.248	11.448	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	49.996	11.448	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	50.745	11.448	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	51.493	11.448	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	48.500	13.048	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	49.248	13.048	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	49.996	13.048	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	50.745	13.048	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	51.493	13.048	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	51.493	14.648	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	50.745	14.648	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	49.996	14.648	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	49.248	14.648	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	48.500	14.648	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	51.493	16.248	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	50.745	16.248	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	49.996	16.248	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	49.248	16.248	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N79	48.500	16.248	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	51.493	17.848	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	50.745	17.848	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	49.996	17.848	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	49.248	17.848	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	48.500	17.848	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	51.493	19.448	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	50.745	19.448	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	49.996	19.448	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	49.248	19.448	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	48.500	19.448	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	51.493	22.450	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	50.745	22.450	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	49.996	22.450	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	49.248	22.450	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	48.500	22.450	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	51.493	24.050	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	50.745	24.050	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	49.996	24.050	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	49.248	24.050	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	48.500	24.050	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	51.493	25.650	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	50.745	25.650	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	49.996	25.650	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	49.248	25.650	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	48.500	25.650	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	51.493	27.250	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	50.745	27.250	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	49.996	27.250	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	49.248	27.250	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	48.500	27.250	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	51.493	28.850	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	50.745	28.850	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	49.996	28.850	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	49.248	28.850	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	48.500	28.850	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	51.493	30.450	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	50.745	30.450	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	49.996	30.450	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	49.248	30.450	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	48.500	30.450	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	51.493	31.250	9.076	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	50.745	31.250	8.671	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	49.996	31.250	8.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	49.248	31.250	7.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N124	48.500	31.250	7.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	52.240	10.495	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	52.240	11.448	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	52.240	13.048	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	52.240	14.648	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	52.240	16.248	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	52.240	17.848	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	52.240	19.448	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	52.240	22.450	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	52.240	24.050	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	52.240	25.650	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	52.240	27.250	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	52.240	28.850	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	52.240	30.450	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	52.240	31.250	7.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139 (P60)	47.750	10.495	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N140 (P61)	52.240	10.495	6.370	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N139 (P60)/N27	N139 (P60)/N27	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N26 (CNX)/N28	N26 (CNX)/N28	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N23 (CNX)/N29	N23 (CNX)/N29	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N21 (CNX)/N30	N21 (CNX)/N30	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N20 (CNX)/N31	N20 (CNX)/N31	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N17 (CNX)/N32	N17 (CNX)/N32	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N16 (CNX)/N33	N16 (CNX)/N33	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N14 (CNX)/N34	N14 (CNX)/N34	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N11 (CNX)/N35	N11 (CNX)/N35	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N10 (CNX)/N36	N10 (CNX)/N36	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N8 (P22)/N37	N8 (P22)/N37	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N5 (CNX)/N38	N5 (CNX)/N38	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N4 (CNX)/N39	N4 (CNX)/N39	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N1 (CNX)/N40	N1 (CNX)/N40	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.680	1.00	1.00	-	-
		N140 (P61)/N125	N140 (P61)/N41	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N125/N41	N140 (P61)/N41	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N27/N55	N27/N41	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N27/N41	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N27/N41	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N27/N41	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N27/N41	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N59/N41	N27/N41	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N25 (CNX)/N126	N25 (CNX)/N42	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N126/N42	N25 (CNX)/N42	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N28/N60	N28/N42	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N28/N42	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N28/N42	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N28/N42	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N28/N42	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N64/N42	N28/N42	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N24 (CNX)/N127	N24 (CNX)/N43	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N127/N43	N24 (CNX)/N43	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N29/N65	N29/N43	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N29/N43	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N66/N67	N29/N43	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N29/N43	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N29/N43	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N69/N43	N29/N43	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N22 (CNX)/N128	N22 (CNX)/N44	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N128/N44	N22 (CNX)/N44	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N30/N74	N30/N44	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N30/N44	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N30/N44	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N30/N44	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N30/N44	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N70/N44	N30/N44	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N19 (CNX)/N129	N19 (CNX)/N45	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N129/N45	N19 (CNX)/N45	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N31/N79	N31/N45	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N31/N45	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N31/N45	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N31/N45	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N31/N45	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N75/N45	N31/N45	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N18 (CNX)/N130	N18 (CNX)/N46	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N130/N46	N18 (CNX)/N46	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N32/N84	N32/N46	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N84/N83	N32/N46	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N83/N82	N32/N46	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N32/N46	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N81/N80	N32/N46	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N80/N46	N32/N46	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N15 (P37)/N131	N15 (P37)/N47	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N131/N47	N15 (P37)/N47	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N33/N89	N33/N47	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N89/N88	N33/N47	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N33/N47	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N87/N86	N33/N47	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N33/N47	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N85/N47	N33/N47	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N13 (CNX)/N132	N13 (CNX)/N48	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N132/N48	N13 (CNX)/N48	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N34/N94	N34/N48	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N34/N48	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N93/N92	N34/N48	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N92/N91	N34/N48	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N91/N90	N34/N48	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N90/N48	N34/N48	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N12 (CNX)/N133	N12 (CNX)/N49	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N133/N49	N12 (CNX)/N49	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N35/N99	N35/N49	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N99/N98	N35/N49	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N98/N97	N35/N49	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N97/N96	N35/N49	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N96/N95	N35/N49	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N95/N49	N35/N49	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N9 (P23)/N134	N9 (P23)/N50	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N134/N50	N9 (P23)/N50	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N36/N104	N36/N50	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N104/N103	N36/N50	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N103/N102	N36/N50	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N102/N101	N36/N50	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N101/N100	N36/N50	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N100/N50	N36/N50	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N7 (CNX)/N135	N7 (CNX)/N51	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N135/N51	N7 (CNX)/N51	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N37/N109	N37/N51	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N109/N108	N37/N51	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N108/N107	N37/N51	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N107/N106	N37/N51	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N106/N105	N37/N51	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N105/N51	N37/N51	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N6 (CNX)/N136	N6 (CNX)/N52	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N136/N52	N6 (CNX)/N52	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N38/N114	N38/N52	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N114/N113	N38/N52	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N113/N112	N38/N52	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N112/N111	N38/N52	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N111/N110	N38/N52	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N110/N52	N38/N52	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N3 (CNX)/N137	N3 (CNX)/N53	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N137/N53	N3 (CNX)/N53	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N39/N119	N39/N53	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N119/N118	N39/N53	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N118/N117	N39/N53	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N117/N116	N39/N53	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N116/N115	N39/N53	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N115/N53	N39/N53	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N2 (CNX)/N138	N2 (CNX)/N54	RHS 100x50x5.0 (RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N138/N54	N2 (CNX)/N54	RHS 100x50x5.0 (RHS)	2.310	1.00	1.00	-	-
		N40/N124	N40/N54	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N124/N123	N40/N54	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N123/N122	N40/N54	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N122/N121	N40/N54	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N121/N120	N40/N54	IPE 140 (IPE)	0.851	1.00	1.00	-	-
		N120/N54	N40/N54	IPE 140 (IPE)	0.849	1.00	1.00	-	-
		N55/N60	N55/N60	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N56/N61	N56/N61	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N57/N62	N57/N62	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N58/N63	N58/N63	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N59/N64	N59/N64	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N64/N69	N64/N69	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N63/N68	N63/N68	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N62/N67	N62/N67	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N61/N66	N61/N66	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N60/N65	N60/N65	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N69/N70	N69/N70	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N68/N71	N68/N71	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N67/N72	N67/N72	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N66/N73	N66/N73	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N65/N74	N65/N74	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N70/N75	N70/N75	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N71/N76	N71/N76	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N72/N77	N72/N77	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N73/N78	N73/N78	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N74/N79	N74/N79	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N75/N80	N75/N80	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N76/N81	N76/N81	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N77/N82	N77/N82	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N78/N83	N78/N83	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N79/N84	N79/N84	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N80/N85	N80/N85	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N81/N86	N81/N86	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N82/N87	N82/N87	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N83/N88	N83/N88	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N84/N89	N84/N89	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N90/N95	N90/N95	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N91/N96	N91/N96	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N92/N97	N92/N97	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N93/N98	N93/N98	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N94/N99	N94/N99	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N95/N100	N95/N100	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N96/N101	N96/N101	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N97/N102	N97/N102	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N98/N103	N98/N103	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N99/N104	N99/N104	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N50/N51	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N100/N105	N100/N105	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N101/N106	N101/N106	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N102/N107	N102/N107	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N103/N108	N103/N108	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N104/N109	N104/N109	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N105/N110	N105/N110	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N106/N111	N106/N111	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N107/N112	N107/N112	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N108/N113	N108/N113	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N109/N114	N109/N114	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N110/N115	N110/N115	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N111/N116	N111/N116	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N112/N117	N112/N117	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N113/N118	N113/N118	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N114/N119	N114/N119	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N115/N120	N115/N120	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N116/N121	N116/N121	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N117/N122	N117/N122	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N118/N123	N118/N123	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N119/N124	N119/N124	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N125/N126	N125/N126	IPE 80 (IPE)	0.953	1.00	1.00	-	-
		N126/N127	N126/N127	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N128/N129	N128/N129	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N130/N131	N130/N131	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N132/N133	N132/N133	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N133/N134	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N134/N135	N134/N135	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N135/N136	N135/N136	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N136/N137	N136/N137	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N137/N138	IPE 80 (IPE)	0.800	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N139 (P60)/N27, N26 (CNX)/N28, N23 (CNX)/N29, N21 (CNX)/N30, N20 (CNX)/N31, N17 (CNX)/N32, N16 (CNX)/N33, N14 (CNX)/N34, N11 (CNX)/N35, N10 (CNX)/N36, N8 (P22)/N37, N5 (CNX)/N38, N4 (CNX)/N39, N1 (CNX)/N40, N140 (P61)/N41, N25 (CNX)/N42, N24 (CNX)/N43, N22 (CNX)/N44, N19 (CNX)/N45, N18 (CNX)/N46, N15 (P37)/N47, N13 (CNX)/N48, N12 (CNX)/N49, N9 (P23)/N50, N7 (CNX)/N51, N6 (CNX)/N52, N3 (CNX)/N53 y N2 (CNX)/N54
2	N27/N41, N28/N42, N29/N43, N30/N44, N31/N45, N32/N46, N33/N47, N34/N48, N35/N49, N36/N50, N37/N51, N38/N52, N39/N53 y N40/N54

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N55/N60, N27/N28, N56/N61, N57/N62, N58/N63, N59/N64, N41/N42, N42/N43, N64/N69, N63/N68, N62/N67, N61/N66, N60/N65, N28/N29, N43/N44, N69/N70, N68/N71, N67/N72, N66/N73, N65/N74, N29/N30, N44/N45, N70/N75, N71/N76, N72/N77, N73/N78, N74/N79, N30/N31, N45/N46, N75/N80, N76/N81, N77/N82, N78/N83, N79/N84, N31/N32, N46/N47, N80/N85, N81/N86, N82/N87, N83/N88, N84/N89, N32/N33, N48/N49, N90/N95, N91/N96, N92/N97, N93/N98, N94/N99, N34/N35, N49/N50, N95/N100, N96/N101, N97/N102, N98/N103, N99/N104, N35/N36, N50/N51, N100/N105, N101/N106, N102/N107, N103/N108, N104/N109, N36/N37, N51/N52, N105/N110, N106/N111, N107/N112, N108/N113, N109/N114, N37/N38, N52/N53, N110/N115, N111/N116, N112/N117, N113/N118, N114/N119, N38/N39, N53/N54, N115/N120, N116/N121, N117/N122, N118/N123, N119/N124, N39/N40, N125/N126, N126/N127, N127/N128, N128/N129, N129/N130, N130/N131, N132/N133, N133/N134, N134/N135, N135/N136, N136/N137 y N137/N138

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	RHS 100x50x5.0, (RHS)	13.34	3.75	7.92	157.28	51.97	134.46
		2	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		3	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.- Resultados

2.2.1.- Nudos

2.2.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.2.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.655	-1.812	-0.896	0.659	-0.692	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.834	1.601	-0.725	0.819	-0.592	0.014
N2 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.655	-1.936	-1.581	1.380	1.392	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.834	1.665	-0.991	1.928	2.060	0.014
N3 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.659	-1.936	-3.028	1.202	1.496	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.823	1.665	-2.091	1.523	2.066	0.014
N4 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.659	-1.812	-1.408	0.324	-0.586	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.823	1.601	-1.136	0.399	-0.503	0.014
N5 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.667	-1.812	-1.269	-0.527	-0.693	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.802	1.601	-1.028	-0.421	-0.589	0.014
N6 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.667	-1.936	-4.073	-0.311	1.371	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.802	1.665	-3.089	-0.103	1.730	0.014

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Envolvente de los desplazamientos en nudos

Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N7 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.675	-1.936	-2.414	-1.540	1.365	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.781	1.665	-1.913	-1.162	1.656	0.014
N8 (P22)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.675	-1.812	-0.275	-0.178	-1.030	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.781	1.601	-0.223	-0.118	-0.863	0.014
N9 (P23)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.684	-1.936	-0.377	-0.281	1.212	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.759	1.665	-0.309	-0.015	1.676	0.014
N10 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.684	-1.812	-0.664	0.147	-0.636	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.759	1.601	-0.509	0.202	-0.538	0.014
N11 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.692	-1.812	-0.599	-0.248	-0.492	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.745	1.601	-0.456	-0.186	-0.396	0.014
N12 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.692	-1.936	-1.453	0.630	0.917	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.745	1.665	-1.204	0.729	1.100	0.014
N13 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.700	-1.936	-2.175	-0.011	0.586	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.733	1.665	-1.857	0.028	0.684	0.014
N14 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.700	-1.812	-0.382	0.306	-0.304	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.733	1.601	-0.323	0.378	-0.227	0.014
N15 (P37)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.719	-1.936	-0.351	-0.513	1.108	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.716	1.665	-0.301	-0.434	1.332	0.014
N16 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.719	-1.812	-1.436	-0.018	-0.197	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.716	1.601	-1.147	0.010	-0.145	0.014
N17 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.732	-1.812	-1.025	-0.481	-0.338	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.710	1.601	-0.791	-0.385	-0.235	0.014
N18 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.732	-1.936	-0.643	0.298	1.271	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.710	1.665	-0.498	0.376	1.498	0.014
N19 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.746	-1.936	-0.851	-0.206	1.325	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.703	1.665	-0.669	-0.156	1.570	0.014
N20 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.746	-1.812	-0.274	-0.082	-0.790	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.703	1.601	-0.210	-0.039	-0.593	0.014
N21 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.759	-1.812	-1.109	0.513	-0.581	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.697	1.601	-0.820	0.689	-0.448	0.014
N22 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.759	-1.936	-0.233	-0.352	1.566	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.697	1.665	-0.184	-0.268	1.898	0.014
N23 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.772	-1.812	-1.798	0.034	-0.515	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.691	1.601	-1.344	0.058	-0.398	0.014
N24 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.772	-1.936	-0.670	0.237	1.436	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.691	1.665	-0.548	0.287	1.718	0.014
N25 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.785	-1.936	-0.661	-0.305	1.379	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.685	1.665	-0.546	-0.238	1.647	0.014
N26 (CNX)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.785	-1.812	-1.169	-0.790	-0.678	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.685	1.601	-0.880	-0.590	-0.530	0.014
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.085	-1.302	-0.180	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.170	2.071	-0.143	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.383	-1.305	-1.183	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.063	2.066	-0.884	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.454	-1.313	-1.816	-	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	3.626	2.056	-1.348	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.425	-1.320	-1.128	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.624	2.048	-0.824	-	-	-
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.494	-1.319	-0.292	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.521	2.048	-0.214	-	-	-
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.300	-1.315	-1.042	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.740	2.049	-0.798	-	-	-
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.995	-1.313	-1.444	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.749	2.049	-1.150	-	-	-
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.869	-1.542	-0.394	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.897	1.881	-0.327	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.154	-1.541	-0.621	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.964	1.880	-0.462	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.177	-1.541	-0.685	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.992	1.877	-0.515	-	-	-
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.396	-1.540	-0.296	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.753	1.875	-0.228	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.336	-1.540	-1.289	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.871	1.873	-1.032	-	-	-
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.143	-1.543	-1.423	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.347	1.867	-1.140	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.933	-1.544	-0.901	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.336	1.866	-0.727	-	-	-
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.044	0.058	-0.301	-0.906	-2.330	-0.482
		Valor máximo de la envolvente	2.237	6.701	-0.239	-0.285	-0.262	0.169
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.586	0.060	-0.730	-0.646	-5.484	-0.339
		Valor máximo de la envolvente	2.817	6.700	-0.550	-0.024	-0.059	0.211
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.922	0.063	-0.753	-0.131	-6.920	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	3.043	6.698	-0.546	0.222	-0.071	0.344
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.799	0.066	-0.320	-0.474	-6.884	-0.252
		Valor máximo de la envolvente	3.184	6.696	-0.188	-0.126	-0.057	0.108
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.284	0.069	-0.930	-0.499	-6.397	-0.240
		Valor máximo de la envolvente	3.855	6.696	-0.665	-0.138	0.309	0.129
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.489	0.073	-0.730	-0.112	-6.674	0.063
		Valor máximo de la envolvente	3.569	6.696	-0.502	0.282	0.082	0.471
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.474	0.075	-0.395	-0.116	-3.822	-0.017
		Valor máximo de la envolvente	2.185	6.696	-0.302	1.112	-0.363	0.394
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.053	-0.925	-2.218	-0.778	-3.395	-0.238
		Valor máximo de la envolvente	3.872	5.575	-1.872	0.057	-0.065	0.188
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.771	-0.926	-1.533	0.355	-7.242	0.286
		Valor máximo de la envolvente	4.434	5.572	-1.242	0.855	-0.475	0.538
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.303	-0.926	-0.476	-0.497	-7.676	-0.307
		Valor máximo de la envolvente	3.875	5.570	-0.342	-0.128	-0.800	0.027
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.516	-0.926	-2.502	-1.464	-6.496	-0.901
		Valor máximo de la envolvente	4.935	5.569	-1.918	-0.856	0.186	-0.464

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Envolvente de los desplazamientos en nudos

Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.225	-0.927	-4.140	-0.436	-5.900	-0.184
		Valor máximo de la envolvente	5.370	5.568	-3.116	-0.014	0.755	0.180
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.566	-0.927	-3.072	0.966	-4.776	0.326
		Valor máximo de la envolvente	4.154	5.567	-2.107	1.678	0.280	1.173
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.718	-0.927	-1.614	1.064	-2.003	0.388
		Valor máximo de la envolvente	2.659	5.568	-1.012	2.277	-0.208	1.308
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.077	-0.008	-1.900	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.100	3.422	-0.164	-	-	-
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.006	0.283	-3.355	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.886	4.992	-0.300	-	-	-
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.938	0.276	-3.965	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.216	6.043	-0.429	-	-	-
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.915	0.196	-3.507	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.969	6.493	-0.475	-	-	-
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.953	0.102	-2.119	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.219	6.565	-0.407	-	-	-
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.548	-0.008	-5.231	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.251	3.420	-0.591	-	-	-
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.587	0.285	-8.595	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.067	4.991	-0.529	-	-	-
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.572	0.278	-9.882	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.762	6.042	-0.563	-	-	-
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.556	0.197	-8.592	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.065	6.493	-0.600	-	-	-
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.561	0.103	-5.113	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.184	6.565	-0.594	-	-	-
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.702	-0.008	-6.881	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.360	3.418	-0.906	-	-	-
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.806	0.289	-11.004	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.585	4.990	-0.727	-	-	-
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.841	0.281	-12.493	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.389	6.041	-0.675	-	-	-
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.859	0.198	-10.756	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.449	6.492	-0.650	-	-	-
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.886	0.107	-6.301	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.041	6.564	-0.607	-	-	-
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.772	0.111	-5.834	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.163	6.563	-0.232	-	-	-
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.757	0.199	-10.244	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.546	6.492	-0.253	-	-	-
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.754	0.283	-11.931	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.458	6.040	-0.253	-	-	-
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.737	0.292	-10.392	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.627	4.989	-0.275	-	-	-
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.652	-0.007	-6.226	-	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	6.376	3.417	-0.419	-	-	-
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.404	0.114	-6.082	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.639	6.562	-0.437	-	-	-
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.528	0.201	-10.147	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.837	6.492	-0.200	-	-	-
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.647	0.286	-11.533	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.587	6.040	0.027	-	-	-
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.726	0.295	-9.755	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.628	4.989	0.184	-	-	-
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.703	-0.006	-5.436	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.296	3.417	0.155	-	-	-
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.510	0.117	-6.106	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.473	6.561	-0.458	-	-	-
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.529	0.202	-10.408	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.798	6.492	-0.416	-	-	-
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.552	0.288	-12.012	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.666	6.040	-0.367	-	-	-
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.557	0.299	-10.407	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.800	4.989	-0.350	-	-	-
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.497	-0.004	-6.185	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.520	3.417	-0.450	-	-	-
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.325	0.120	-3.434	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.827	6.562	-0.574	-	-	-
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.205	0.203	-5.876	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.147	6.492	-0.793	-	-	-
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.132	0.291	-6.877	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.688	6.040	-0.924	-	-	-
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.097	0.301	-6.169	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.306	4.989	-0.982	-	-	-
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.070	-0.001	-4.062	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.168	3.417	-1.025	-	-	-
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.002	-0.785	-4.981	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.368	5.556	-1.965	-	-	-
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.016	-0.568	-7.095	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.511	5.613	-1.935	-	-	-
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.165	-0.368	-7.608	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.789	5.344	-1.653	-	-	-
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.423	-0.227	-6.288	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.077	4.515	-1.170	-	-	-
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.697	-0.330	-3.550	-3.617	0.596	-1.257
		Valor máximo de la envolvente	4.599	3.150	-0.654	0.048	4.162	0.783
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.534	-0.783	-7.390	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.605	5.555	-1.677	-	-	-
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.404	-0.566	-11.987	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.091	5.612	-1.910	-	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Envolvente de los desplazamientos en nudos

Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.499	-0.365	-13.464	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.893	5.342	-1.723	-	-	-
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.766	-0.224	-11.355	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.756	4.513	-1.215	-	-	-
N99	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.047	-0.331	-6.438	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.102	3.147	-0.678	-	-	-
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.938	-0.781	-6.653	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.211	5.555	-1.010	-	-	-
N101	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.695	-0.565	-11.520	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.841	5.612	-1.452	-	-	-
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.692	-0.362	-13.220	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.760	5.341	-1.449	-	-	-
N103	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.880	-0.221	-11.278	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.712	4.512	-1.094	-	-	-
N104	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.104	-0.331	-6.466	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.113	3.145	-0.666	-	-	-
N105	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.575	-0.780	-7.756	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.773	5.554	-1.804	-	-	-
N106	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.699	-0.564	-11.814	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.967	5.611	-1.568	-	-	-
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.928	-0.360	-12.972	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.594	5.341	-1.135	-	-	-
N108	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.207	-0.218	-10.773	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.408	4.510	-0.611	-	-	-
N109	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.413	-0.330	-5.935	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.796	3.143	-0.216	-	-	-
N110	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.524	-0.780	-8.865	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.957	5.552	-2.583	-	-	-
N111	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.822	-0.562	-12.579	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.965	5.611	-2.024	-	-	-
N112	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.105	-0.357	-13.616	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.526	5.340	-1.492	-	-	-
N113	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.333	-0.215	-11.486	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.376	4.509	-1.063	-	-	-
N114	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.440	-0.329	-6.802	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.847	3.143	-0.857	-	-	-
N115	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.680	-0.780	-6.763	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.223	5.551	-2.025	-	-	-
N116	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.815	-0.560	-9.725	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.825	5.612	-1.769	-	-	-
N117	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.970	-0.354	-10.612	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.306	5.341	-1.479	-	-	-
N118	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.115	-0.213	-9.065	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.471	4.508	-1.205	-	-	-
N119	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.199	-0.327	-5.561	-	-	-

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	5.580	3.143	-1.047	-	-	-
N120	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.649	-0.780	-3.025	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.492	5.551	-1.256	-	-	-
N121	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.636	-0.559	-4.170	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.109	5.612	-1.278	-	-	-
N122	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.687	-0.353	-4.489	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.280	5.341	-1.182	-	-	-
N123	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.786	-0.211	-3.868	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.942	4.508	-1.001	-	-	-
N124	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.890	-0.325	-2.502	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.203	3.144	-0.810	-	-	-
N125	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.261	-0.890	-0.282	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.858	2.708	-0.239	-	-	-
N126	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.544	-0.892	-0.680	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.475	2.701	-0.547	-	-	-
N127	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.626	-0.893	-0.692	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.805	2.691	-0.548	-	-	-
N128	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.540	-0.890	-0.254	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.916	2.686	-0.185	-	-	-
N129	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.606	-0.884	-0.872	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.821	2.684	-0.668	-	-	-
N130	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.618	-0.876	-0.666	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.797	2.684	-0.500	-	-	-
N131	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.453	-0.862	-0.363	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.004	2.690	-0.301	-	-	-
N132	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.479	-1.227	-2.187	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.961	2.393	-1.863	-	-	-
N133	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.536	-1.230	-1.474	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.914	2.382	-1.215	-	-	-
N134	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.426	-1.229	-0.402	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.159	2.375	-0.323	-	-	-
N135	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.384	-1.227	-2.437	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.162	2.370	-1.915	-	-	-
N136	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.415	-1.230	-4.091	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.192	2.360	-3.097	-	-	-
N137	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.253	-1.234	-3.040	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.951	2.351	-2.096	-	-	-
N138	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.082	-1.232	-1.589	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.218	2.350	-0.997	-	-	-
N139 (P60)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.793	-1.812	-0.174	-1.139	-0.574	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.681	1.601	-0.140	-0.783	-0.338	0.014
N140 (P61)	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.793	-1.936	-0.275	-0.327	1.415	-0.028
		Valor máximo de la envolvente	1.681	1.665	-0.237	-0.226	1.733	0.014

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2.2.- Barras

2.2.2.1.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N139 (P60)/N27	0.340 0.340	0.09 L/(>1000)	0.340 0.340	0.21 L/(>1000)	0.340 0.340	0.09 L/(>1000)	0.340 0.340	0.18 L/(>1000)
N26 (CNX)/N28	0.340 0.340	0.06 L/(>1000)	0.340 0.340	0.46 L/(>1000)	0.340 0.170	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.46 L/(>1000)
N23 (CNX)/N29	0.340 0.340	0.11 L/(>1000)	0.340 0.340	0.55 L/(>1000)	0.340 0.340	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.58 L/(>1000)
N21 (CNX)/N30	0.340 0.340	0.18 L/(>1000)	0.340 0.340	0.56 L/(>1000)	0.340 0.340	0.09 L/(>1000)	0.340 0.340	0.59 L/(>1000)
N20 (CNX)/N31	0.340 0.340	0.09 L/(>1000)	0.340 0.340	0.58 L/(>1000)	0.340 0.340	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.59 L/(>1000)
N17 (CNX)/N32	0.340 0.340	0.04 L/(>1000)	0.340 0.340	0.55 L/(>1000)	0.340 0.340	0.07 L/(>1000)	0.340 0.340	0.59 L/(>1000)
N16 (CNX)/N33	0.340 0.340	0.10 L/(>1000)	0.340 0.340	0.29 L/(>1000)	0.340 0.340	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.30 L/(>1000)
N14 (CNX)/N34	0.340 0.340	0.10 L/(>1000)	0.340 0.340	0.34 L/(>1000)	0.340 0.340	0.07 L/(>1000)	0.340 0.340	0.30 L/(>1000)
N11 (CNX)/N35	0.340 0.340	0.04 L/(>1000)	0.340 0.340	0.62 L/(>1000)	0.340 0.170	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.59 L/(>1000)
N10 (CNX)/N36	0.340 0.340	0.09 L/(>1000)	0.340 0.340	0.64 L/(>1000)	0.340 0.340	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.60 L/(>1000)
N8 (P22)/N37	0.340 0.340	0.04 L/(>1000)	0.340 0.340	0.65 L/(>1000)	0.340 0.340	0.07 L/(>1000)	0.340 0.340	0.61 L/(>1000)
N5 (CNX)/N38	0.340 0.340	0.07 L/(>1000)	0.340 0.340	0.61 L/(>1000)	0.340 0.340	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.60 L/(>1000)
N4 (CNX)/N39	0.340 0.340	0.11 L/(>1000)	0.340 0.340	0.46 L/(>1000)	0.340 0.340	0.08 L/(>1000)	0.340 0.340	0.45 L/(>1000)
N1 (CNX)/N40	0.340 0.340	0.15 L/(>1000)	0.340 0.340	0.22 L/(>1000)	0.340 0.340	0.10 L/(>1000)	0.340 0.340	0.17 L/(>1000)
N140 (P61)/N41	1.955 2.148	0.81 L/(>1000)	1.763 1.763	1.67 L/(>1000)	1.955 2.148	1.51 L/(>1000)	1.955 1.955	1.28 L/(>1000)
N27/N41	2.553 2.553	1.78 L/(>1000)	2.553 2.553	4.23 L/(>1000)	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	3.97 L/(>1000)
N25 (CNX)/N42	2.340 0.600	0.37 L/(>1000)	1.955 1.955	3.18 L/979.5	2.340 0.600	0.47 L/(>1000)	1.955 1.955	3.19 L/986.7
N28/N42	2.553 2.553	1.78 L/(>1000)	2.553 2.553	10.15 L/503.0	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	10.34 L/511.9
N24 (CNX)/N43	2.340	0.58	1.955	3.90	2.340	0.48	1.955	4.01

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.400	L/(>1000)	1.955	L/797.2	0.400	L/(>1000)	1.763	L/829.2
N29/N43	2.553 2.553	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	12.74 L/400.7	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	13.06 L/410.8
N22 (CNX)/N44	2.340 0.600	0.39 L/(>1000)	1.955 1.955	3.94 L/789.2	2.340 0.600	0.42 L/(>1000)	1.955 1.763	4.01 L/804.2
N30/N44	2.553 2.553	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	12.74 L/400.7	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	13.04 L/410.1
N19 (CNX)/N45	2.340 0.600	0.39 L/(>1000)	1.955 1.955	3.67 L/847.6	2.340 0.600	0.41 L/(>1000)	1.955 1.955	3.94 L/940.9
N31/N45	2.553 2.553	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	12.41 L/411.2	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	12.96 L/429.7
N18 (CNX)/N46	2.340 0.400	0.61 L/(>1000)	1.955 1.955	3.76 L/827.6	2.340 0.600	0.50 L/(>1000)	1.955 1.763	3.95 L/915.6
N32/N46	2.553 2.553	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	12.65 L/403.5	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	12.98 L/414.1
N15 (P37)/N47	2.148 2.148	1.02 L/(>1000)	1.955 1.955	2.23 L/(>1000)	2.148 2.148	0.91 L/(>1000)	1.955 1.955	2.04 L/(>1000)
N33/N47	2.340 2.340	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	6.78 L/753.2	2.553 2.553	1.54 L/(>1000)	2.553 2.553	6.56 L/782.1
N13 (CNX)/N48	1.955 1.955	0.91 L/(>1000)	1.955 1.955	1.96 L/(>1000)	1.955 1.955	1.60 L/(>1000)	1.955 1.955	1.96 L/(>1000)
N34/N48	2.340 2.340	1.80 L/(>1000)	2.553 2.553	7.17 L/712.3	2.553 2.553	1.59 L/(>1000)	2.553 2.553	6.54 L/787.5
N12 (CNX)/N49	2.340 0.400	0.61 L/(>1000)	1.955 1.955	3.96 L/786.1	2.340 0.600	0.42 L/(>1000)	1.955 1.955	3.95 L/786.5
N35/N49	2.340 2.340	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	14.09 L/362.4	2.553 2.553	1.59 L/(>1000)	2.553 2.553	13.11 L/392.9
N9 (P23)/N50	0.600 0.600	0.32 L/(>1000)	1.955 1.955	4.28 L/727.5	2.340 0.600	0.43 L/(>1000)	1.955 1.955	4.08 L/762.3
N36/N50	2.340 2.340	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	14.37 L/355.3	2.553 2.553	1.60 L/(>1000)	2.553 2.553	13.22 L/386.6
N7 (CNX)/N51	2.148 0.400	0.63 L/(>1000)	1.955 1.955	3.79 L/819.7	2.340 0.200	0.49 L/(>1000)	1.955 1.955	3.96 L/888.9
N37/N51	2.340 2.340	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	13.15 L/388.1	2.553 2.553	1.60 L/(>1000)	2.553 2.553	13.09 L/391.4
N6 (CNX)/N52	0.600 0.600	0.32 L/(>1000)	1.955 1.955	3.57 L/872.0	2.340 0.600	0.43 L/(>1000)	1.955 1.955	3.97 L/933.3
N38/N52	2.340 2.340	1.79 L/(>1000)	2.553 2.553	12.43 L/410.8	2.553 2.553	1.60 L/(>1000)	2.553 2.553	13.11 L/434.3
N3 (CNX)/N53	2.340 2.340	0.99 L/(>1000)	1.955 1.955	3.02 L/(>1000)	2.340 2.340	0.63 L/(>1000)	1.955 1.763	3.08 L/(>1000)
N39/N53	2.340 2.340	1.80 L/(>1000)	2.553 2.553	9.58 L/532.5	2.553 2.553	1.60 L/(>1000)	2.553 2.553	9.83 L/545.9
N2 (CNX)/N54	2.148	1.50	1.570	1.64	2.148	1.00	1.955	1.22

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE EJECUCIÓN Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.148	L/(>1000)	1.570	L/(>1000)	2.148	L/(>1000)	1.955	L/(>1000)
N40/N54	2.340 2.340	1.80 L/(>1000)	2.553 2.553	3.75 L/(>1000)	2.553 2.553	1.60 L/(>1000)	2.553 2.553	3.47 L/(>1000)
N55/N60	0.476 0.476	0.33 L/(>1000)	0.476 0.476	0.09 L/(>1000)	0.476 0.476	0.20 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)
N27/N28	0.476 0.476	0.15 L/(>1000)	0.476 0.476	0.05 L/(>1000)	0.476 0.476	0.07 L/(>1000)	0.476 0.476	0.05 L/(>1000)
N56/N61	0.476 0.476	0.38 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)	0.476 0.476	0.24 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)
N57/N62	0.476 0.476	0.38 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)	0.476 0.476	0.24 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)
N58/N63	0.476 0.476	0.38 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)	0.476 0.476	0.24 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)
N59/N64	0.476 0.476	0.38 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)	0.476 0.476	0.24 L/(>1000)	0.476 0.476	0.10 L/(>1000)
N41/N42	0.714 0.714	0.06 L/(>1000)	0.476 0.476	0.08 L/(>1000)	0.714 0.714	0.08 L/(>1000)	0.476 0.476	0.08 L/(>1000)
N42/N43	0.800 0.800	0.35 L/(>1000)	0.800 0.800	0.22 L/(>1000)	1.000 0.800	0.23 L/(>1000)	0.800 0.800	0.20 L/(>1000)
N64/N69	0.800 0.800	3.02 L/529.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N63/N68	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N62/N67	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N61/N66	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N60/N65	0.800 0.800	1.70 L/941.1	0.800 0.800	0.68 L/(>1000)	0.800 0.800	1.22 L/(>1000)	0.800 0.800	0.72 L/(>1000)
N28/N29	0.800 0.800	1.20 L/(>1000)	0.800 0.800	0.34 L/(>1000)	0.800 0.800	0.59 L/(>1000)	0.800 0.800	0.37 L/(>1000)
N43/N44	0.600 0.600	0.33 L/(>1000)	1.200 1.200	0.09 L/(>1000)	1.000 0.600	0.21 L/(>1000)	0.800 1.200	0.07 L/(>1000)
N69/N70	0.800 0.800	3.02 L/529.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N68/N71	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N67/N72	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N66/N73	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N65/N74	0.800 0.800	1.75 L/911.9	0.800 0.800	0.69 L/(>1000)	0.800 0.800	1.18 L/(>1000)	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N29/N30	0.800	1.20	0.800	0.34	0.800	0.59	0.800	0.37

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Flechas

Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.800	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)
N44/N45	0.600 0.600	0.31 L/(>1000)	1.000 1.000	0.10 L/(>1000)	1.000 0.600	0.21 L/(>1000)	0.800 0.800	0.07 L/(>1000)
N70/N75	0.800 0.800	3.02 L/529.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N71/N76	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N72/N77	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N73/N78	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N74/N79	0.800 0.800	1.74 L/918.3	0.800 0.800	0.69 L/(>1000)	0.800 0.800	1.18 L/(>1000)	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N30/N31	0.800 0.800	1.20 L/(>1000)	0.800 0.800	0.34 L/(>1000)	0.800 0.800	0.59 L/(>1000)	0.800 0.800	0.37 L/(>1000)
N45/N46	0.800 0.800	0.30 L/(>1000)	0.600 0.600	0.21 L/(>1000)	1.000 0.800	0.21 L/(>1000)	0.800 0.800	0.14 L/(>1000)
N75/N80	0.800 0.800	3.02 L/529.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N76/N81	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N77/N82	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N78/N83	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N79/N84	0.800 0.800	1.66 L/962.5	0.800 0.800	0.69 L/(>1000)	0.800 0.800	1.16 L/(>1000)	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N31/N32	0.800 0.800	1.20 L/(>1000)	0.800 0.800	0.34 L/(>1000)	0.800 0.800	0.59 L/(>1000)	0.800 0.800	0.37 L/(>1000)
N46/N47	1.000 1.000	0.40 L/(>1000)	0.800 0.800	0.25 L/(>1000)	1.000 1.000	0.29 L/(>1000)	1.000 0.800	0.25 L/(>1000)
N80/N85	0.800 0.800	3.02 L/529.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.7	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N81/N86	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N82/N87	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N83/N88	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N84/N89	0.800 0.800	1.56 L/(>1000)	0.800 0.800	0.69 L/(>1000)	0.800 0.800	1.15 L/(>1000)	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N32/N33	0.800 0.800	1.20 L/(>1000)	0.800 0.800	0.34 L/(>1000)	0.800 0.800	0.59 L/(>1000)	0.800 0.800	0.37 L/(>1000)
N48/N49	0.800	0.47	0.800	0.44	0.800	0.27	0.800	0.28

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.800	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)	0.600	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)
N90/N95	0.800 0.800	3.98 L/402.3	0.800 0.800	0.92 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N91/N96	0.800 0.800	3.98 L/401.9	0.800 0.800	0.93 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N92/N97	0.800 0.800	3.50 L/456.9	0.800 0.800	0.83 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N93/N98	0.800 0.800	3.02 L/529.4	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N94/N99	0.800 0.800	1.90 L/840.6	0.800 0.800	0.76 L/(>1000)	0.800 0.800	1.45 L/(>1000)	0.800 0.800	0.80 L/(>1000)
N34/N35	0.800 0.800	1.58 L/(>1000)	0.800 0.800	0.42 L/(>1000)	0.800 0.800	0.98 L/(>1000)	0.800 0.800	0.45 L/(>1000)
N49/N50	0.800 0.800	0.43 L/(>1000)	1.000 1.200	0.22 L/(>1000)	1.000 1.000	0.21 L/(>1000)	0.600 0.400	0.10 L/(>1000)
N95/N100	0.800 0.800	3.98 L/402.3	0.800 0.800	0.92 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.7	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N96/N101	0.800 0.800	3.98 L/401.9	0.800 0.800	0.93 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N97/N102	0.800 0.800	3.50 L/456.9	0.800 0.800	0.83 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N98/N103	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N99/N104	0.800 0.800	1.81 L/883.1	0.800 0.800	0.76 L/(>1000)	0.800 0.800	1.34 L/(>1000)	0.800 0.800	0.80 L/(>1000)
N35/N36	0.800 0.800	1.58 L/(>1000)	0.800 0.800	0.42 L/(>1000)	0.800 0.800	0.98 L/(>1000)	0.800 0.800	0.45 L/(>1000)
N50/N51	0.800 0.800	0.44 L/(>1000)	0.400 0.400	0.20 L/(>1000)	1.000 1.000	0.21 L/(>1000)	0.600 0.600	0.06 L/(>1000)
N100/N105	0.800 0.800	3.98 L/402.3	0.800 0.800	0.92 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N101/N106	0.800 0.800	3.98 L/401.9	0.800 0.800	0.93 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N102/N107	0.800 0.800	3.50 L/456.9	0.800 0.800	0.83 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N103/N108	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.0	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N104/N109	0.800 0.800	1.80 L/887.7	0.800 0.800	0.77 L/(>1000)	0.800 0.800	1.34 L/(>1000)	0.800 0.800	0.80 L/(>1000)
N36/N37	0.800 0.800	1.58 L/(>1000)	0.800 0.800	0.42 L/(>1000)	0.800 0.800	0.98 L/(>1000)	0.800 0.800	0.45 L/(>1000)
N51/N52	1.000 1.000	0.29 L/(>1000)	0.800 0.800	0.35 L/(>1000)	1.000 1.000	0.21 L/(>1000)	0.800 0.800	0.14 L/(>1000)
N105/N110	0.800	3.02	0.800	0.73	0.800	1.94	0.800	0.73

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.800	L/529.9	0.800	L/(>1000)	0.800	L/825.9	0.800	L/(>1000)
N106/N111	0.800 0.800	3.02 L/529.4	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.1	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N107/N112	0.800 0.800	3.02 L/529.4	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.1	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N108/N113	0.800 0.800	3.02 L/529.4	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.1	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N109/N114	0.800 0.800	1.74 L/917.1	0.800 0.800	0.76 L/(>1000)	0.800 0.800	1.33 L/(>1000)	0.800 0.800	0.80 L/(>1000)
N37/N38	0.800 0.800	1.58 L/(>1000)	0.800 0.800	0.42 L/(>1000)	0.800 0.800	0.98 L/(>1000)	0.800 0.800	0.45 L/(>1000)
N52/N53	0.800 0.800	0.31 L/(>1000)	0.800 0.800	0.51 L/(>1000)	0.800 0.800	0.22 L/(>1000)	0.800 0.800	0.29 L/(>1000)
N110/N115	0.800 0.800	3.02 L/529.8	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/825.7	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N111/N116	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N112/N117	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N113/N118	0.800 0.800	3.02 L/529.3	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)	0.800 0.800	1.94 L/824.9	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)
N114/N119	0.800 0.800	1.74 L/918.8	0.800 0.800	0.77 L/(>1000)	0.800 0.800	1.32 L/(>1000)	0.800 0.800	0.81 L/(>1000)
N38/N39	0.800 0.800	1.58 L/(>1000)	0.800 0.800	0.42 L/(>1000)	0.800 0.800	0.98 L/(>1000)	0.800 0.800	0.45 L/(>1000)
N53/N54	0.600 0.600	0.07 L/(>1000)	0.400 0.400	0.07 L/(>1000)	0.600 0.600	0.08 L/(>1000)	0.400 0.400	0.06 L/(>1000)
N115/N120	0.400 0.400	0.19 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)	0.400 0.400	0.12 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)
N116/N121	0.400 0.400	0.19 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)	0.400 0.400	0.12 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)
N117/N122	0.400 0.400	0.19 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)	0.400 0.400	0.12 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)
N118/N123	0.400 0.400	0.19 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)	0.400 0.400	0.12 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)
N119/N124	0.400 0.400	0.19 L/(>1000)	0.400 0.400	0.05 L/(>1000)	0.400 0.400	0.12 L/(>1000)	0.400 0.400	0.06 L/(>1000)
N39/N40	0.400 0.400	0.10 L/(>1000)	0.400 0.400	0.03 L/(>1000)	0.400 0.400	0.06 L/(>1000)	0.400 0.400	0.03 L/(>1000)
N125/N126	0.714 -	0.00 L/(>1000)	0.476 0.476	0.00 L/(>1000)	0.714 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N126/N127	0.800 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 -	0.00 L/(>1000)	0.800 -	0.00 L/(>1000)
N127/N128	0.200	0.00	0.800	0.03	1.000	0.00	1.200	0.00

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE EJECUCIÓN Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N128/N129	1.400 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 -	0.00 L/(>1000)	1.000 -	0.00 L/(>1000)
N129/N130	1.200 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	0.800 -	0.00 L/(>1000)	0.800 -	0.00 L/(>1000)
N130/N131	0.800 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	0.800 -	0.00 L/(>1000)	0.600 -	0.00 L/(>1000)
N132/N133	1.400 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 -	0.00 L/(>1000)	1.400 -	0.00 L/(>1000)
N133/N134	0.400 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	0.400 -	0.00 L/(>1000)	1.000 -	0.00 L/(>1000)
N134/N135	1.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 -	0.00 L/(>1000)
N135/N136	0.400 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	0.400 -	0.00 L/(>1000)	1.000 -	0.00 L/(>1000)
N136/N137	1.400 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 -	0.00 L/(>1000)	0.600 -	0.00 L/(>1000)
N137/N138	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.400 0.400	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.600 -	0.00 L/(>1000)

2.2.2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N139 (P60)/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.1	x: 0 m η = 6.8	x: 0.51 m η = 1.0	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	η < 0.1	η = 3.2	x: 0 m η < 0.1	η = 1.1	**CUMPLE η = 19.3**
N26 (CNX)/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 4.4	η = 2.4	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.0	η < 0.1	η = 2.9	η = 0.5	η = 0.7	**CUMPLE η = 31.0**
N23 (CNX)/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 33.5	x: 0 m η = 6.7	x: 0.68 m η = 3.3	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.4	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.6	η = 0.4	**CUMPLE η = 38.4**
N21 (CNX)/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 33.4	x: 0 m η = 11.4	x: 0.68 m η = 3.1	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.2	η < 0.1	η = 2.3	η = 0.4	η = 1.2	**CUMPLE η = 43.2**
N20 (CNX)/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 32.8	x: 0 m η = 5.8	x: 0.68 m η = 3.4	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.8	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.7	η = 0.2	**CUMPLE η = 36.8**
N17 (CNX)/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 31.9	x: 0 m η = 3.2	x: 0.68 m η = 3.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.0	η < 0.1	η = 2.8	η = 0.6	η = 0.4	**CUMPLE η = 35.0**
N16 (CNX)/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 16.9	x: 0 m η = 7.2	x: 0.68 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.0	η < 0.1	η = 2.9	η = 0.1	η = 0.3	**CUMPLE η = 22.0**
N14 (CNX)/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0.68 m η = 19.3	x: 0 m η = 7.8	x: 0.68 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.34 m η = 21.6	η < 0.1	η = 2.8	η = 0.5	η = 0.3	**CUMPLE η = 21.6**
N11 (CNX)/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 34.8	x: 0 m η = 3.2	x: 0.68 m η = 3.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.3	η < 0.1	η = 2.8	η = 1.0	η = 0.5	**CUMPLE η = 40.3**
N10 (CNX)/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 37.7	x: 0 m η = 5.3	x: 0.68 m η = 3.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.5	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.4	η = 0.1	**CUMPLE η = 40.5**
N8 (P22)/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 36.7	x: 0 m η = 3.3	x: 0.68 m η = 3.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.2	η < 0.1	η = 2.7	η = 0.8	η = 0.4	**CUMPLE η = 41.2**
N5 (CNX)/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 34.7	x: 0 m η = 5.5	x: 0.68 m η = 3.4	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.1	η < 0.1	η = 2.9	η = 0.6	η = 0.9	**CUMPLE η = 42.1**
N4 (CNX)/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 26.3	x: 0 m η = 6.8	x: 0.68 m η = 2.3	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.3	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.5	η = 0.3	**CUMPLE η = 30.3**
N1 (CNX)/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.3	η < 0.1	η = 2.7	η = 0.4	η = 0.9	**CUMPLE η = 22.3**
N140 (P61)/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 0.7	x: 0.8 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.3	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η = 0.1	**CUMPLE η = 14.3**
N125/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.2	x: 2.31 m η = 5.9	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 10.3**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N27/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 9.1**
N55/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.851 m η = 7.2	x: 0.851 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 8.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.7**
N56/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.851 m η = 9.2	x: 0.426 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 9.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 9.9**
N57/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 9.2	x: 0.426 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 9.9**
N58/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 1.0	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.6**
N59/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.1	x: 0.849 m η = 4.0	x: 0.849 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 4.8	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 4.8**
N25 (CNX)/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 15.4	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 1.4	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.5	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.4	η = 0.1	**CUMPLE η = 17.5**
N126/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.1	x: 2.31 m η = 17.9	x: 2.31 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.9	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 21.1	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 21.1**
N28/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 4.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.7	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 14.7**
N60/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0.851 m η = 17.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 18.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 18.4**
N61/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0.851 m η = 21.6	x: 0.851 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 22.3	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.3**
N62/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 21.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0.851 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.1**
N63/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.1**
N64/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0.849 m η = 8.9	x: 0.849 m η = 2.1	x: 0.849 m η = 4.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 10.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.0**
N24 (CNX)/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 18.3	x: 0 m η = 12.6	x: 0 m η = 1.8	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.5	η = 0.5	**CUMPLE η = 20.6**
N127/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.1	x: 2.31 m η = 23.1	x: 2.31 m η = 5.6	x: 0 m η = 1.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 27.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.4**
N29/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 13.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 2.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 16.2**
N65/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 21.9	x: 0.851 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 23.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.2**
N66/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0.851 m η = 27.0	x: 0.851 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 27.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.7**
N67/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 27.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0.851 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.4**
N68/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.5**
N69/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0.849 m η = 11.5	x: 0.849 m η = 1.8	x: 0.849 m η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 12.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 12.5**
N22 (CNX)/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 8.2	x: 0 m η = 1.8	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η = 0.2	**CUMPLE η = 20.3**
N128/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.5	x: 0 m η = 6.7	x: 2.31 m η = 22.9	x: 2.31 m η = 4.8	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 26.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.9**
N30/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 4.1	η = 0.1	**CUMPLE η = 15.7**
N74/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0.851 m η = 21.9	x: 0.851 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 23.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N73/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0.851 m η = 27.0	x: 0.851 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 27.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.6**
N72/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 27.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0.851 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.5**
N71/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 23.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 3.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.7**
N70/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.849 m η = 11.4	x: 0.849 m η = 1.4	x: 0.849 m η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 12.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 12.1**
N19 (CNX)/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 1.7	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 17.8**
N129/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.8	x: 2.31 m η = 22.9	x: 2.31 m η = 4.6	x: 0 m η = 1.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 26.4	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 26.4**
N31/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 14.9	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	**CUMPLE η = 17.5**
N79/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 21.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 22.3	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.3**
N78/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0.851 m η = 26.4	x: 0.851 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 27.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.2**
N77/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 26.4	x: 0 m η = 2.1	x: 0.851 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.0**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_T	M_TV_Z	M_TV_Y	
N76/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 22.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 3.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.1**
N75/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0.849 m η = 11.4	x: 0.849 m η = 1.5	x: 0.849 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 12.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 12.0**
N18 (CNX)/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 16.9	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 1.7	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.6	η = 0.6	**CUMPLE η = 20.7**
N130/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.5	x: 2.31 m η = 23.6	x: 2.31 m η = 5.8	x: 0 m η = 1.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 28.0	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.6	η = 0.1	**CUMPLE η = 28.0**
N32/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.5**
N84/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0.851 m η = 21.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 22.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.9**
N83/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0.851 m η = 26.9	x: 0.851 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 27.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.6**
N82/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 26.9	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.4**
N81/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 22.9	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.3**
N80/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0.849 m η = 11.8	x: 0.849 m η = 2.6	x: 0.849 m η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 13.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 13.8**
N15 (P37)/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0.8 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.5	**CUMPLE η = 13.9**
N131/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.4	x: 2.31 m η = 11.7	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 15.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η = 0.1	**CUMPLE η = 15.1**
N33/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 9.7**
N89/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.851 m η = 11.8	x: 0.851 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 12.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 12.7**
N88/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.851 m η = 14.5	x: 0.426 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0.851 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 14.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.6**
N87/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.5	x: 0.426 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.5**
N86/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 12.6**
N85/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.849 m η = 5.8	x: 0.849 m η = 2.8	x: 0.849 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 6.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 6.8**
N13 (CNX)/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 7.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0.8 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η = 0.2	**CUMPLE η = 13.2**
N132/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.0	x: 2.31 m η = 15.3	x: 0 m η = 6.0	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 18.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 18.3**
N34/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.6	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 12.6**
N94/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.8	x: 0.851 m η = 12.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 14.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.0**
N93/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.851 m η = 16.1	x: 0.426 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 17.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 17.2**
N92/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 17.0**
N91/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0.851 m η = 1.9	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.6**
N90/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.849 m η = 7.6	x: 0.849 m η = 4.3	x: 0.849 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 10.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.2**
N12 (CNX)/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 16.4	x: 0 m η = 12.5	x: 0 m η = 1.7	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.9	η = 0.5	**CUMPLE η = 23.1**
N133/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.4	x: 2.31 m η = 29.5	x: 2.31 m η = 6.3	x: 0 m η = 1.4	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 35.3	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.9	η = 0.1	**CUMPLE η = 35.3**
N35/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 17.3	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 6.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 20.6**
N99/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 24.2	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 25.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.8**
N98/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 31.2	x: 0.851 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 32.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.2**
N97/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 31.2	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 31.9**
N96/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 28.1**
N95/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0.849 m η = 14.7	x: 0.849 m η = 2.3	x: 0.849 m η = 6.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 15.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.8**
N9 (P23)/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.7	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 1.6	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.5	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η = 0.4	**CUMPLE η = 19.5**
N134/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.6	x: 2.31 m η = 29.0	x: 2.31 m η = 4.2	x: 0 m η = 1.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 34.7	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.7**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N36/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 16.5	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 6.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.4	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 4.1	η = 0.1	**CUMPLE η = 19.4**
N104/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 24.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 26.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 26.2**
N103/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0.851 m η = 31.7	x: 0.851 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 32.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N102/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 31.7	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.3	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.3**
N101/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 28.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 28.7**
N100/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.849 m η = 14.4	x: 0.849 m η = 1.7	x: 0.849 m η = 6.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 15.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.4**
N7 (CNX)/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 13.3	x: 0 m η = 1.7	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.4	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.7	η = 1.8	**CUMPLE η = 27.4**
N135/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.7	x: 2.31 m η = 25.7	x: 2.31 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 31.5	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.7	η = 0.1	**CUMPLE η = 31.5**
N37/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 5.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.6	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 4.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 20.6**
N109/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 22.5	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 24.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.0**
N108/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0.851 m η = 28.8	x: 0.851 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 29.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 29.7**
N107/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 28.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 29.4**
N106/N105	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 3.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 25.7**
N105/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0.849 m η = 12.8	x: 0.849 m η = 1.2	x: 0.849 m η = 5.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 14.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.1**
N6 (CNX)/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 1.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.6	η = 0.6	**CUMPLE η = 19.3**
N136/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.0	x: 2.31 m η = 23.6	x: 2.31 m η = 4.6	x: 0 m η = 1.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 27.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 27.4**
N38/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 15.9	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 5.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 3.7	η = 0.1	**CUMPLE η = 19.3**
N114/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 21.6	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 22.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.9**
N113/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0.851 m η = 26.7	x: 0.851 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 27.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.5**
N112/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.3	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 27.3**
N111/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 22.8	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 3.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.0**
N110/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.849 m η = 11.8	x: 0.849 m η = 2.4	x: 0.849 m η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 13.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 13.1**
N3 (CNX)/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 16.9	x: 0 m η = 1.3	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.5	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.3	η = 1.2	**CUMPLE η = 22.5**
N137/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.4	x: 2.31 m η = 17.1	x: 2.31 m η = 8.1	x: 0 m η = 0.9	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 22.6	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.3	η = 0.2	**CUMPLE η = 22.6**
N39/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 4.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.2**
N119/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.851 m η = 16.6	x: 0.851 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 18.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 18.4**
N118/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.851 m η = 20.6	x: 0.851 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 21.3	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 21.3**
N117/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 20.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 21.1**
N116/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 17.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 17.9**
N115/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0.849 m η = 8.5	x: 0.849 m η = 2.8	x: 0.849 m η = 4.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 11.3	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 11.3**
N2 (CNX)/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.8 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.1	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.1	η = 1.6	**CUMPLE η = 24.1**
N138/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.31 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	x: 2.31 m η = 4.9	x: 2.31 m η = 6.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 10.8	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.1	η = 0.2	**CUMPLE η = 10.8**
N40/N124	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.9**
N124/N123	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.851 m η = 6.4	x: 0.851 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 7.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.4**
N123/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0.851 m η = 8.1	x: 0.426 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0.851 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 8.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.6**
N122/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.6	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.6**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE
ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE VISIÓN DE
OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N121/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0.851 m η = 0.9	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.6**
N120/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.849 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.7	x: 0.849 m η = 2.8	x: 0.849 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 5.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 5.1**
N55/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.3	x: 0.476 m η = 2.2	x: 0.476 m η = 4.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 6.7	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 6.7**
N27/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.476 m η = 1.2	x: 0.476 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 4.3	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 4.3**
N56/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.3	x: 0.476 m η = 2.7	x: 0.476 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 7.9	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.9**
N57/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.476 m η = 2.7	x: 0.476 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 7.8	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.8**
N58/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.476 m η = 2.7	x: 0.476 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 7.8	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.8**
N59/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.476 m η = 2.7	x: 0.476 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 7.8	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.8**
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.3	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 4.7	x: 0.953 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 9.2**
N42/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.6	x: 1.6 m η = 3.7	x: 1.6 m η = 6.2	x: 1.6 m η = 1.3	x: 1.6 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 9.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 9.6**
N64/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.3	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.7**
N63/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.7**
N62/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.3	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.8**
N61/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.4	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.8**
N60/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.5	x: 0.8 m η = 6.2	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 13.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 13.5**
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.6	x: 0.8 m η = 3.5	x: 0.8 m η = 7.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 12.1	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 12.1**
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.4	x: 1.6 m η = 7.5	x: 1.6 m η = 7.1	x: 1.6 m η = 1.5	x: 1.6 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 14.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 14.4**
N69/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.2	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.7**
N68/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.7**
N67/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.8**
N66/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.3	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.8**
N65/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.3	x: 0.8 m η = 6.3	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 13.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 13.7**
N29/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 1.9	x: 0.8 m η = 3.5	x: 0.8 m η = 7.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 11.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 11.5**
N44/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η = 6.2	x: 1.6 m η = 6.9	x: 0 m η = 1.6	x: 1.6 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 10.8**
N70/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.7**
N71/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.7**
N72/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.1	x: 0.8 m η = 7.6	x: 0.8 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.8**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_tV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_tM_ZV_tV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N73/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.8$**
N74/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 13.7$**
N30/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 3.5$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 10.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 10.9$**
N45/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 1.6 m $\eta = 4.9$	x: 1.6 m $\eta = 5.9$	x: 1.6 m $\eta = 1.5$	x: 1.6 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.6 m $\eta = 10.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 10.6$**
N75/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.7$**
N76/N81	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.7$**
N77/N82	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.8$**
N78/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.8$**
N79/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 13.4$**
N31/N32	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 3.5$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 10.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 10.9$**
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	x: 1.6 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 10.7$**
N80/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.7$**
N81/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.7$**
N82/N87	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.8$**
N83/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.8$**
N84/N89	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 1.6 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 13.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 13.1$**
N32/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 3.5$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 11.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 11.0$**
N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.7$	x: 0.6 m $\eta = 5.4$	x: 1.6 m $\eta = 9.2$	x: 1.6 m $\eta = 1.7$	x: 1.6 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.6 m $\eta = 12.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 12.1$**
N90/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 30.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 30.1$**
N91/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 30.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 30.1$**
N92/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	x: 0.8 m $\eta = 9.0$	x: 0.8 m $\eta = 16.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 26.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 26.0$**
N93/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 21.8$**
N94/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.8$	x: 0.8 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 16.4$**
N34/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 0.8 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 12.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 12.2$**
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.6$	x: 1.6 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 1.6 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.6 m $\eta = 20.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 20.3$**
N95/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 30.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 30.1$**
N96/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 30.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE $\eta = 30.1$**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_T	M_TV_Z	M_TV_Y	
N97/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 9.0$	x: 0.8 m $\eta = 16.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 26.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 26.0$
N98/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.8$
N99/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.6$	x: 0.8 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 16.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 16.1$
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.8$	x: 0.8 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 12.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 12.0$
N50/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 20.4$
N100/N105	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 30.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 30.0$
N101/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 30.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 30.1$
N102/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 9.0$	x: 0.8 m $\eta = 16.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 26.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 26.0$
N103/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.8$
N104/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 16.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 16.1$
N36/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 12.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 12.1$
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	x: 1.6 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 9.6$
N105/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.7$
N106/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.8$
N107/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.8$
N108/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.7$
N109/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 15.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 15.9$
N37/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$	x: 0.8 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 12.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 12.0$
N52/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 0.4 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 1.6 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 8.9$
N110/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.7$
N111/N116	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.8$
N112/N117	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.8$
N113/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	x: 0.8 m $\eta = 7.6$	x: 0.8 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 21.7$
N114/N119	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 15.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 15.9$
N38/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.4$	x: 0.8 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 11.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 11.9$
N53/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0.8 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 11.4$
N115/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.9$	x: 0.4 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 5.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 5.4$

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N116/N121	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.4 m $\eta = 1.9$	x: 0.4 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 5.5$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 5.5$
N117/N122	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.4 m $\eta = 1.9$	x: 0.4 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 5.5$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 5.5$
N118/N123	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.9$	x: 0.4 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 5.5$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 5.5$
N119/N124	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.4 m $\eta = 2.0$	x: 0.4 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 5.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 5.7$
N39/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.4$	x: 0.4 m $\eta = 1.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 3.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 3.0$
N125/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.7$	x: 0.476 m $\eta = 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.476 m $\eta = 1.8$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 1.8$
N126/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 2.9$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 3.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 3.2$
N127/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 2.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 2.0$
N128/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.9$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 1.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 1.9$
N129/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 1.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 1.9$
N130/N131	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 2.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 2.0$
N132/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 3.3$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 3.5$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 3.5$
N133/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 2.0$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 2.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 2.2$
N134/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 1.7$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 1.9$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 1.9$
N135/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 2.8$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 2.8$
N136/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 2.9$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 3.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 3.2$
N137/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.4 m $\eta = 1.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** $\eta = 1.2$

Notación:
- *$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez*
- *λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
- *[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *[3] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *[4] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- *[5] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *[6] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *[7] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y CERTIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N139 (P60)/N27	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 13.9	x: 0.68 m η = 0.9	η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.8	η < 0.1	η = 3.9	x: 0 m η = 0.1	η = 2.3	**CUMPLE η = 33.8**
N26 (CNX)/N28	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 36.9	x: 0 m η = 8.9	η = 2.4	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.5	η < 0.1	η = 3.3	η = 0.6	η = 1.5	**CUMPLE η = 47.5**
N23 (CNX)/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 44.9	x: 0 m η = 9.5	x: 0.68 m η = 3.4	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.5	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.7	η = 0.8	**CUMPLE η = 53.5**
N21 (CNX)/N30	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 46.4	x: 0 m η = 19.5	x: 0.68 m η = 3.0	η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.2	η < 0.1	η = 2.1	η = 0.3	η = 2.5	**CUMPLE η = 65.2**
N20 (CNX)/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 45.0	x: 0 m η = 7.3	x: 0.68 m η = 3.7	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.5	η < 0.1	η = 2.8	η = 1.1	η = 0.4	**CUMPLE η = 51.5**
N17 (CNX)/N32	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 42.9	x: 0 m η = 4.4	x: 0.68 m η = 3.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.4	η < 0.1	η = 3.2	η = 0.7	η = 0.7	**CUMPLE η = 49.4**
N16 (CNX)/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 9.1	x: 0.68 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.2	η < 0.1	η = 3.1	η = 0.1	η = 0.5	**CUMPLE η = 31.2**
N14 (CNX)/N34	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0.68 m η = 29.3	x: 0 m η = 10.3	x: 0.68 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.17 m η = 33.0	η < 0.1	η = 2.7	η = 0.9	η = 0.6	**CUMPLE η = 33.0**
N11 (CNX)/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.5	x: 0.68 m η = 50.5	x: 0 m η = 6.5	x: 0.68 m η = 4.3	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 58.7	η < 0.1	η = 3.0	η = 1.8	η = 1.1	**CUMPLE η = 58.7**
N10 (CNX)/N36	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 55.0	x: 0 m η = 5.9	x: 0.68 m η = 3.2	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.4	η < 0.1	η = 2.7	η = 0.6	η = 0.2	**CUMPLE η = 59.4**
N8 (P22)/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 52.7	x: 0 m η = 5.1	x: 0.68 m η = 3.9	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.2	η < 0.1	η = 2.9	η = 1.3	η = 0.9	**CUMPLE η = 61.2**
N5 (CNX)/N38	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 48.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0.68 m η = 3.6	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.9	η < 0.1	η = 3.3	η = 1.0	η = 1.9	**CUMPLE η = 62.9**
N4 (CNX)/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 37.2	x: 0 m η = 9.3	x: 0.68 m η = 2.5	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.4	η < 0.1	η = 2.7	η = 0.8	η = 0.7	**CUMPLE η = 44.4**
N1 (CNX)/N40	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 17.8	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.0	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.7	η = 1.9	**CUMPLE η = 39.0**
N140 (P61)/N125	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 15.2	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0.8 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.1	η = 0.2	**CUMPLE η = 20.1**
N125/N41	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.1	η = 0.1	**CUMPLE η = 16.6**
N27/N55	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.2**
N55/N56	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.8	x: 0.851 m η = 12.0	x: 0.851 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 14.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.7**
N56/N57	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.851 m η = 15.3	x: 0.426 m η = 3.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 16.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.8**
N57/N58	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.9**
N58/N59	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 1.6	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.7**
N59/N41	x: 0.849 m η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 7.6	x: 0.849 m η = 5.7	x: 0.849 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.5**
N25 (CNX)/N126	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 17.9	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 1.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.5	η = 0.2	**CUMPLE η = 22.2**
N126/N42	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.1	x: 2.31 m η = 19.5	x: 2.31 m η = 4.4	x: 0 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 24.7	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 24.7**
N28/N60	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 19.6	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 6.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.9	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 23.9**
N60/N61	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 26.9	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 4.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 28.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 28.4**
N61/N62	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.2	x: 0.851 m η = 33.2	x: 0.851 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 34.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 34.0**
N62/N63	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 33.2	x: 0 m η = 3.0	x: 0.851 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 34.2**
N63/N64	x: 0.851 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 28.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0.851 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 29.6**
N64/N42	x: 0.849 m η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 13.8	x: 0.849 m η = 3.9	x: 0.849 m η = 6.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.9**
N24 (CNX)/N127	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 1.5	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.5	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.7	η = 1.0	**CUMPLE η = 27.5**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N127/N43	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	x: 2.31 m η = 25.7	x: 2.31 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 32.8	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.7	η = 0.1	CUMPLE η = 32.8
N29/N65	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 22.2	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 8.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.9	η = 0.1	CUMPLE η = 25.1
N65/N66	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0.851 m η = 33.9	x: 0.851 m η = 2.7	x: 0 m η = 5.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 35.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 35.7
N66/N67	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.8	x: 0.851 m η = 41.1	x: 0.638 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 42.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 42.0
N67/N68	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 41.1	x: 0 m η = 2.9	x: 0.851 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 42.0
N68/N69	x: 0.851 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 35.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0.851 m η = 4.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 36.0
N69/N43	x: 0.849 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 16.4	x: 0.849 m η = 2.4	x: 0.849 m η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 17.7
N22 (CNX)/N128	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 20.9	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.5	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.6	η = 0.4	CUMPLE η = 25.6
N128/N44	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 13.4	x: 2.31 m η = 25.2	x: 2.31 m η = 4.8	x: 0 m η = 1.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 32.2	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 32.2
N30/N74	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 22.0	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 8.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.8	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 7.8	η = 0.1	CUMPLE η = 23.8
N74/N73	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.1	x: 0.851 m η = 34.0	x: 0.851 m η = 2.8	x: 0 m η = 5.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 35.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 35.6
N73/N72	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 41.2	x: 0.638 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 42.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 42.0
N72/N71	x: 0.851 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 41.2	x: 0 m η = 2.9	x: 0.851 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 42.4
N71/N70	x: 0.851 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 35.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0.851 m η = 4.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 36.5
N70/N44	x: 0.849 m η = 1.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 16.6	x: 0 m η = 1.0	x: 0.849 m η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 18.5
N19 (CNX)/N129	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 17.3	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 1.4	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.9	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.7	η < 0.1	CUMPLE η = 18.9
N129/N45	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.7	x: 2.31 m η = 25.2	x: 2.31 m η = 4.5	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 30.9	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.7	η < 0.1	CUMPLE η = 30.9
N31/N79	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 25.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 8.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 4.0	η = 0.1	CUMPLE η = 28.2
N79/N78	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.6	x: 0.851 m η = 32.0	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 33.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 33.8
N78/N77	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 39.8	x: 0.851 m η = 3.0	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 40.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 40.9
N77/N76	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 39.8	x: 0 m η = 3.0	x: 0.851 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 40.6
N76/N75	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 34.5	x: 0 m η = 1.9	x: 0.851 m η = 4.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 35.1
N75/N45	x: 0.849 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 16.1	x: 0.849 m η = 1.6	x: 0.849 m η = 7.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 17.5
N18 (CNX)/N130	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 17.8	x: 0 m η = 1.5	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.7	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.8	η = 1.2	CUMPLE η = 26.7
N130/N46	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 12.7	x: 2.31 m η = 26.8	x: 2.31 m η = 6.9	x: 0 m η = 1.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 34.4	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.8	η = 0.1	CUMPLE η = 34.4
N32/N84	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 8.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 25.6
N84/N83	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 0.851 m η = 33.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 4.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 35.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 35.2
N83/N82	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 40.9	x: 0.851 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 41.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 41.9
N82/N81	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 40.9	x: 0 m η = 3.0	x: 0.851 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 42.0
N81/N80	x: 0.851 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 34.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 4.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 35.6
N80/N46	x: 0.849 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.849 m η = 16.2	x: 0.849 m η = 4.1	x: 0.849 m η = 7.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 19.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 19.9

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N15 (P37)/N131	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 13.5	x: 0.8 m η = 8.0	x: 0 m η = 0.8	x: 0.8 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.0	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.3	η = 1.1	CUMPLE η = 21.0
N131/N47	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 7.0	x: 2.31 m η = 13.3	x: 0 m η = 8.0	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.0	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.3	η = 0.3	CUMPLE η = 19.0
N33/N89	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 15.8
N89/N88	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.2	x: 0.851 m η = 19.3	x: 0.851 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 20.4
N88/N87	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.9	x: 0.851 m η = 23.2	x: 0.426 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0.851 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.638 m η = 23.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 23.4
N87/N86	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 23.2	x: 0.213 m η = 2.6	x: 0.851 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 23.5
N86/N85	x: 0.851 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 20.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0.851 m η = 2.6	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 20.4
N85/N47	x: 0.849 m η = 0.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 9.5	x: 0.849 m η = 2.7	x: 0.849 m η = 4.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 11.2
N13 (CNX)/N132	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 11.5	x: 0.8 m η = 6.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0.8 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η = 0.5	CUMPLE η = 17.4
N132/N48	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.1	x: 2.31 m η = 20.7	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 26.7	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 26.7
N34/N94	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 17.7	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.8	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 5.3	η = 0.1	CUMPLE η = 21.8
N94/N93	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 19.8	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 22.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 22.6
N93/N92	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 27.1	x: 0.426 m η = 3.2	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 28.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 28.9
N92/N91	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 27.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0.851 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 28.6
N91/N90	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 25.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 3.3	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 25.6
N90/N48	x: 0.849 m η = 0.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.849 m η = 12.5	x: 0.849 m η = 6.5	x: 0.849 m η = 5.9	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 17.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 17.8
N12 (CNX)/N133	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 2.1	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.6	η < 0.1	η = 0.7	η = 1.4	η = 1.0	CUMPLE η = 31.6
N133/N49	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 16.0	x: 2.31 m η = 38.8	x: 2.31 m η = 7.9	x: 0 m η = 1.8	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 50.2	η < 0.1	η = 0.7	η = 1.4	η = 0.2	CUMPLE η = 50.2
N35/N99	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 9.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.5	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	CUMPLE η = 34.5
N99/N98	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.2	x: 0.851 m η = 38.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 40.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 40.5
N98/N97	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.7	x: 0.851 m η = 51.6	x: 0.851 m η = 2.9	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 53.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 53.0
N97/N96	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 51.6	x: 0 m η = 2.9	x: 0.851 m η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 52.6
N96/N95	x: 0.851 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 47.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 6.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 48.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 48.4
N95/N49	x: 0.849 m η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.849 m η = 23.5	x: 0.849 m η = 3.8	x: 0.849 m η = 11.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 26.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 26.0
N9 (P23)/N134	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.9	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.2	η < 0.1	η = 0.4	η = 1.3	η = 0.8	CUMPLE η = 25.2
N134/N50	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 19.9	x: 2.31 m η = 37.6	x: 2.31 m η = 2.7	x: 0 m η = 1.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 50.4	η < 0.1	η = 0.4	η = 1.3	η = 0.1	CUMPLE η = 50.4
N36/N104	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 28.7	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 9.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 9.4	η = 0.1	CUMPLE η = 31.4
N104/N103	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0.851 m η = 39.6	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 6.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 41.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 41.5
N103/N102	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 52.9	x: 0.851 m η = 2.9	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 53.8
N102/N101	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 52.9	x: 0 m η = 2.9	x: 0.851 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 53.8
N101/N100	x: 0.851 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 49.0	x: 0 m η = 1.7	x: 0.851 m η = 6.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE η = 49.9

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N100/N50	x: 0.849 m η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 23.7	x: 0.849 m η = 2.1	x: 0.849 m η = 11.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 26.5**
N7 (CNX)/N135	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 13.3	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 1.7	η = 3.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.0	η < 0.1	η = 1.2	η = 1.0	η = 3.6	**CUMPLE** **η = 42.0**
N135/N51	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 13.4	x: 2.31 m η = 30.2	x: 2.31 m η = 6.7	x: 0 m η = 1.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 41.7	η < 0.1	η = 1.2	η = 1.0	η = 0.3	**CUMPLE** **η = 41.7**
N37/N109	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 9.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.2	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 8.9	η = 0.1	**CUMPLE** **η = 34.2**
N109/N108	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	x: 0.851 m η = 33.6	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 5.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 35.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 35.6**
N108/N107	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0.851 m η = 44.8	x: 0.851 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 46.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 46.0**
N107/N106	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 44.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0.851 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 45.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 45.6**
N106/N105	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 41.0	x: 0.851 m η = 1.9	x: 0.851 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 41.6**
N105/N51	x: 0.849 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 19.9	x: 0.849 m η = 2.5	x: 0.849 m η = 9.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 22.8**
N6 (CNX)/N136	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 15.0	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 1.5	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η = 1.0	**CUMPLE** **η = 23.1**
N136/N52	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.0	x: 2.31 m η = 25.3	x: 2.31 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 31.7	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	**CUMPLE** **η = 31.7**
N38/N114	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 26.8	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 8.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 6.9	η = 0.2	**CUMPLE** **η = 30.7**
N114/N113	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0.851 m η = 31.0	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 32.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 32.7**
N113/N112	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.0	x: 0.851 m η = 39.0	x: 0.851 m η = 3.0	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 40.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 40.0**
N112/N111	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 39.0	x: 0 m η = 3.0	x: 0.851 m η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 39.8**
N111/N110	x: 0.851 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 33.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 4.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 34.5**
N110/N52	x: 0.849 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 15.8	x: 0.849 m η = 3.6	x: 0.849 m η = 7.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 17.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 17.6**
N3 (CNX)/N137	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 26.8	x: 0 m η = 1.2	η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.8	η < 0.1	η = 1.3	η = 0.4	η = 2.3	**CUMPLE** **η = 35.8**
N137/N53	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.2	x: 2.31 m η = 17.7	x: 2.31 m η = 11.6	x: 0 m η = 0.7	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 26.6	η < 0.1	η = 1.3	η = 0.4	η = 0.3	**CUMPLE** **η = 26.6**
N39/N119	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 6.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 24.1**
N119/N118	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.8	x: 0.851 m η = 24.4	x: 0.851 m η = 3.2	x: 0 m η = 4.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 26.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 26.8**
N118/N117	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 30.8	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 31.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 31.7**
N117/N116	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0.851 m η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 31.4**
N116/N115	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 27.1	x: 0 m η = 1.6	x: 0.851 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 27.6**
N115/N53	x: 0.849 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.2	x: 0.849 m η = 4.7	x: 0.849 m η = 5.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.849 m η = 15.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 15.6**
N2 (CNX)/N138	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 15.0	x: 0 m η = 31.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.9	η < 0.1	η = 1.4	η = 0.2	η = 3.0	**CUMPLE** **η = 43.9**
N138/N54	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 9.0	x: 2.31 m η = 10.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.54 m η = 18.2	η < 0.1	η = 1.4	η = 0.2	η = 0.4	**CUMPLE** **η = 18.2**
N40/N124	x: 0.851 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 13.2**
N124/N123	x: 0.851 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.851 m η = 10.3	x: 0.851 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 11.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 11.8**
N123/N122	x: 0.851 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0.851 m η = 13.5	x: 0.426 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0.851 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.851 m η = 14.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 14.3**
N122/N121	x: 0.851 m η = 0.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 13.5	x: 0 m η = 2.6	x: 0.851 m η = 0.4	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 14.4**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N121/N120	x: 0.851 m η = 0.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 1.5	x: 0.851 m η = 1.4	x: 0.851 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 13.5**
N120/N54	x: 0.849 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 7.2	x: 0.849 m η = 4.7	x: 0.849 m η = 2.4	x: 0.849 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 8.9**
N55/N60	η = 0.4	η = 0.6	x: 0.476 m η = 3.7	x: 0.476 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 10.1	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 10.1**
N27/N28	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 2.8	x: 0.476 m η = 2.2	x: 0.476 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 7.2	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 7.2**
N56/N61	η = 0.4	η = 0.4	x: 0.476 m η = 3.5	x: 0.476 m η = 7.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 10.7	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 10.7**
N57/N62	η = 0.2	η = 0.4	x: 0.476 m η = 3.5	x: 0.476 m η = 7.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 10.6	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 10.6**
N58/N63	η = 0.1	η = 0.2	x: 0.476 m η = 3.5	x: 0.476 m η = 7.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 10.6	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 10.6**
N59/N64	η = 0.3	η = 0.2	x: 0.476 m η = 3.5	x: 0.476 m η = 7.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.238 m η < 0.1	x: 0.476 m η = 10.6	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 10.6**
N41/N42	η = 0.2	η = 0.6	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 9.0	x: 0.953 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 13.4**
N42/N43	η = 0.2	η = 1.6	x: 0.4 m η = 4.7	x: 1.6 m η = 8.4	x: 1.6 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 13.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 13.1**
N64/N69	η = 0.4	η = 0.1	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N63/N68	η = 0.1	η = 0.5	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N62/N67	η = 0.2	η = 0.7	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N61/N66	η = 0.3	η = 0.7	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N60/N65	η = 0.5	η = 0.8	x: 0.8 m η = 10.4	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 20.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 20.5**
N28/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 9.6	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 9.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 23.0	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 23.0**
N43/N44	η = 0.2	η = 1.1	x: 1.6 m η = 14.0	x: 1.6 m η = 11.2	x: 1.6 m η = 2.5	x: 1.6 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 25.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 25.2**
N69/N70	η = 0.4	η < 0.1	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N68/N71	η = 0.1	η = 0.3	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N67/N72	η = 0.2	η = 0.4	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N66/N73	η = 0.3	η = 0.5	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N65/N74	η = 0.4	η = 0.5	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 21.2**
N29/N30	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 7.2	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 9.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 20.2	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 20.2**
N44/N45	η = 0.3	η = 0.5	x: 0 m η = 12.1	x: 1.6 m η = 10.7	x: 0 m η = 2.7	x: 1.6 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 17.6**
N70/N75	η = 0.3	η = 0.4	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N71/N76	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N72/N77	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N73/N78	η = 0.3	η = 0.1	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N74/N79	η = 0.4	η = 0.5	x: 0.8 m η = 10.6	x: 0 m η = 14.8	x: 1.6 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 21.1**
N30/N31	η = 0.3	η = 0.7	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 9.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 15.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 15.7**
N45/N46	η = 0.3	η = 0.2	x: 1.6 m η = 7.6	x: 0 m η = 8.6	x: 1.6 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 15.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 15.9**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N75/N80	η = 0.2	η = 0.5	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N76/N81	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N77/N82	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N78/N83	η = 0.3	η = 0.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N79/N84	η = 0.4	η = 0.1	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 16.4	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 20.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 20.4**
N31/N32	η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 9.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 16.0	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 16.0**
N46/N47	η = 0.2	η = 0.5	x: 1.6 m η = 7.1	x: 0 m η = 11.0	x: 1.6 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 14.9**
N80/N85	η = 0.2	η < 0.1	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N81/N86	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.8**
N82/N87	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N83/N88	η = 0.2	η = 0.5	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N84/N89	η = 0.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 17.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 19.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 19.7**
N32/N33	η = 0.3	η = 1.0	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 9.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 15.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 15.8**
N48/N49	η = 0.2	η = 1.7	x: 0.6 m η = 9.2	x: 1.6 m η = 14.2	x: 1.6 m η = 2.9	x: 1.6 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 18.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 18.3**
N90/N95	η = 0.3	η = 0.4	x: 0.8 m η = 16.7	x: 0.8 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 51.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 51.5**
N91/N96	η = 0.1	η = 0.5	x: 0.8 m η = 16.7	x: 0.8 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 51.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 51.5**
N92/N97	η = 0.2	η = 0.9	x: 0.8 m η = 13.3	x: 0.8 m η = 27.7	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 40.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 40.7**
N93/N98	η = 0.3	η = 1.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N94/N99	η = 0.4	η = 1.7	x: 0.8 m η = 10.4	x: 0 m η = 17.8	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 21.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 21.2**
N34/N35	η = 0.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 16.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 16.7**
N49/N50	η = 0.3	η = 1.3	x: 1.6 m η = 27.5	x: 0 m η = 13.6	x: 1.6 m η = 4.5	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 39.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 39.6**
N95/N100	η = 0.3	η = 0.1	x: 0.8 m η = 16.7	x: 0.8 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 51.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 51.5**
N96/N101	η = 0.1	η = 0.5	x: 0.8 m η = 16.8	x: 0.8 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 51.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 51.5**
N97/N102	η = 0.2	η = 0.6	x: 0.8 m η = 13.3	x: 0.8 m η = 27.7	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 40.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 40.7**
N98/N103	η = 0.2	η = 1.0	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 29.9**
N99/N104	η = 0.4	η = 1.2	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 20.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 20.9**
N35/N36	η = 0.4	η = 1.8	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 16.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 16.5**
N50/N51	η = 0.3	η = 1.0	x: 0 m η = 28.1	x: 0 m η = 15.0	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 43.2**
N100/N105	η = 0.3	η = 0.3	x: 0.8 m η = 16.7	x: 0.8 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 51.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 51.5**
N101/N106	η = 0.1	η = 0.3	x: 0.8 m η = 16.7	x: 0.8 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 51.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 51.5**
N102/N107	η = 0.2	η = 0.4	x: 0.8 m η = 13.3	x: 0.8 m η = 27.7	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 40.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 40.7**

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N103/N108	η = 0.2	η = 0.8	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 29.9**
N104/N109	η = 0.4	η = 0.8	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 18.9	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 20.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 20.9**
N36/N37	η = 0.5	η = 0.7	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 16.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 16.5**
N51/N52	η = 0.3	η = 0.7	x: 1.6 m η = 10.8	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 16.2**
N105/N110	η = 0.2	η = 1.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 30.0	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 30.0**
N106/N111	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 29.9**
N107/N112	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 29.9**
N108/N113	η = 0.2	η = 0.9	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 30.0	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 30.0**
N109/N114	η = 0.4	η = 0.3	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 20.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 20.4**
N37/N38	η = 0.2	η = 2.1	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 16.6	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 16.6**
N52/N53	η = 0.3	η = 0.6	x: 0.4 m η = 11.9	x: 0 m η = 10.0	x: 1.6 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 17.9**
N110/N115	η = 0.2	η = 1.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 30.0	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 30.0**
N111/N116	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 29.9**
N112/N117	η = 0.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 29.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 29.9**
N113/N118	η = 0.1	η = 1.2	x: 0.8 m η = 9.8	x: 0.8 m η = 20.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 30.0	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 30.0**
N114/N119	η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.8 m η = 10.5	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 20.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 20.7**
N38/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 6.1	x: 0.8 m η = 6.1	x: 0.8 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 21.2	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 21.2**
N53/N54	η = 0.3	η = 0.1	x: 0 m η = 15.4	x: 0 m η = 6.5	x: 0.8 m η = 4.5	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 18.5**
N115/N120	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.6	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.6**
N116/N121	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.5**
N117/N122	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.5**
N118/N123	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.6	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.6**
N119/N124	η = 0.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.4 m η = 2.6	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.5	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.5**
N39/N40	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.5	x: 0.4 m η = 1.5	x: 0.4 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 5.1**
N125/N126	η = 1.7	η = 3.2	x: 0.476 m η = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.238 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.476 m η = 3.4	x: 0.238 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 3.4**
N126/N127	η = 1.6	η = 6.2	x: 0.8 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.8 m η = 6.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 6.9**
N127/N128	η = 1.9	η = 2.2	x: 0.8 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.8 m η = 2.9	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 2.9**
N128/N129	η = 1.7	η = 1.5	x: 0.8 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.8 m η = 2.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 2.8**
N129/N130	η = 1.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.8 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.8 m η = 2.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 2.7**
N130/N131	η = 2.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.8 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.8 m η = 3.2	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 3.2**
N132/N133	η = 1.4	η = 7.1	x: 0.8 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0.8 m η = 7.8	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 7.8**

Listado de estructuras 3D integradas

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N133/N134	$\eta = 1.7$	$\eta = 3.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 4.0$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **$\eta = 4.0$**
N134/N135	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.7$	x: 0.8 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 4.4$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **$\eta = 4.4$**
N135/N136	$\eta = 0.2$	$\eta = 9.9$	x: 0.8 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 10.5$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **$\eta = 10.5$**
N136/N137	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	$\eta = 11.0$	x: 0.8 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.8 m $\eta = 11.7$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **$\eta = 11.7$**
N137/N138	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.1$	x: 0.4 m $\eta = 0.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[6]	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.[7]	x: 0.4 m $\eta = 2.3$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **$\eta = 2.3$**

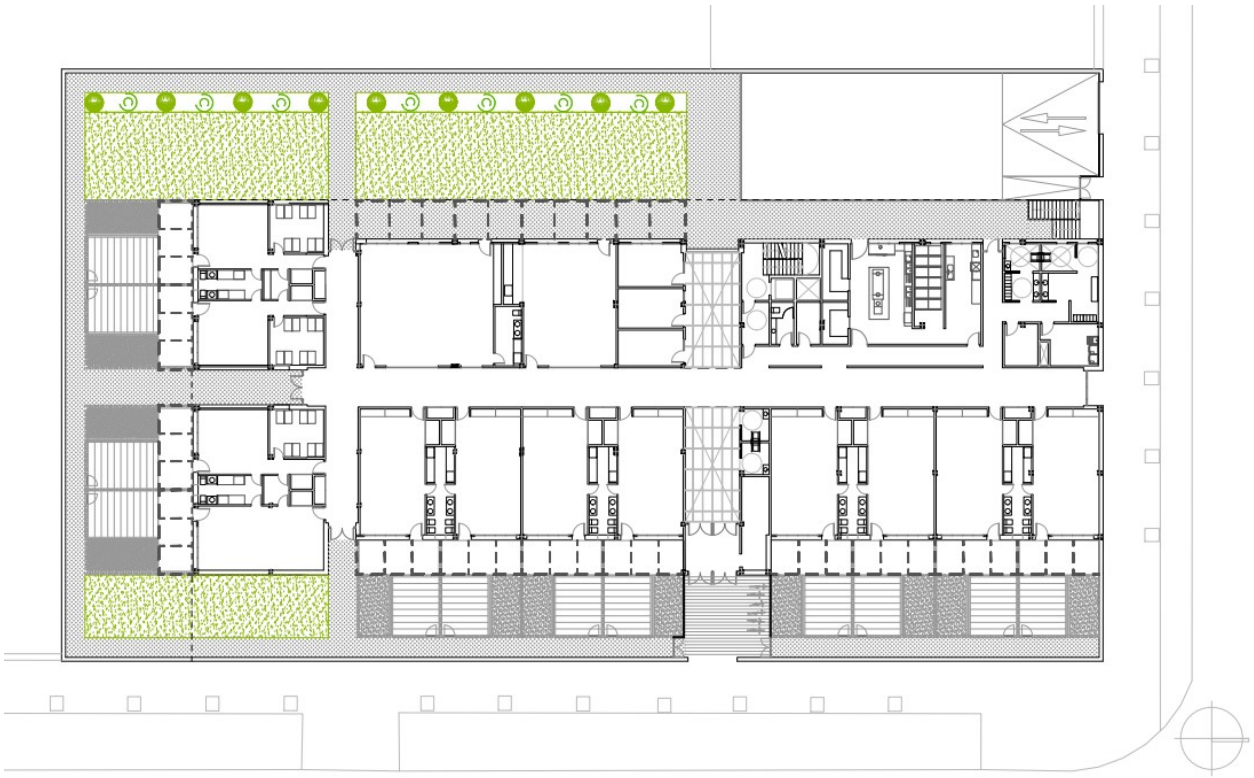
Notación:

- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_z: Resistencia a corte Z*
- *V_y: Resistencia a corte Y*
- *M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- [1] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
- [2] *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- [3] *No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- [4] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- [5] *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- [6] *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- [7] *No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



PROYECTO DE OBRAS DE ESCUELA INFANTIL VALDEBEBAS EN C/ SECUNDINO ZUAZO 34 C/V A C/ MANUEL GUTIÉRREZ MELLADO. (DISTRITO DE HORTALEZA) MADRID.

TOMO III

DOCUMENTO 2. ANEXOS:

Anexos del 6 al 11

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

DOCUMENTO 2. ANEXOS:

- ANEXO 6_INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
- ANEXO 7_SANEAMIENTO
- ANEXO 8_INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- ANEXO 9_CÁLCULO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN FOTOVOLTAÍCA
- ANEXO 10_INSTALACIÓN DE GAS
- ANEXO 11_INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 6. Instalación de fontanería

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- AGUA FRÍA Y CALIENTE SANITARIA

2.1.1.- RED DE AGUA

2.1.2.- ACOMETIDA

2.1.3.- DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

2.1.3.1.- DERIVACIONES

2.1.3.2.- SIMULTANEIDADES CONSIDERADAS

2.1.3.3.- VELOCIDAD DEL AGUA

2.1.3.4.- CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

2.1.3.5.- CÁLCULO DEL DEPÓSITO AUXILIAR DE ALIMENTACIÓN

2.2.- RETORNO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

2.3.- RED DE RIEGO, PAVIMENTOS, AJARDINADOS Y GRIFERÍA

2.3.1.- SISTEMAS DE RIEGO

2.3.2.- PAVIMENTOS POROSOS

2.3.3.- SUPERFICIES AJARDINADAS

2.3.4.- DISPOSITIVOS DE EFICIENCIA

2.4.- APARATOS Y CAUDAL INSTALADO

2.5.- ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de fontanería del inmueble, todo ello de acuerdo con:

- Instalación de fontanería.
- Producción de agua caliente sanitaria.
- Aparatos sanitarios y grifería.

2.- BASES DE CÁLCULO

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones se han considerado como hipótesis de trabajo las siguientes:

2.1.- AGUA FRÍA Y CALIENTE SANITARIA

2.1.1.- Red de agua

Se considera que desde la Red de agua del Canal de Isabel II de suministro al inmueble, se dispone de forma estable una presión de distribución que garantice que la presión en el último grifo sea de 1,5 kg/cm^2, que es el valor exigido en normativa. La presión máxima no superará 5 kg/cm^2.

2.1.2.- Acometida

La acometida es el tramo de tubería que une la red exterior de distribución con la instalación general del edificio. Arranca de la llave o collarín de toma en carga y termina en la llave de corte general. Tendrá un diámetro de 90 mm. Siendo el material de polietileno de alta densidad (PE-AD).

La acometida estará compuesta de los siguientes elementos:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- una llave de corte en el exterior de la propiedad

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.1.3.- Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

2.1.3.1.- Derivaciones

Para el dimensionamiento de los ramales de distribución a cada uno de los aparatos de consumo, se han tenido en cuenta los siguientes caudales instantáneos mínimos y diámetros unitarios, de acuerdo a lo reglamentado en la Comunidad de Madrid y el DB-HS-4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Todos los cuartos húmedos llevarán llave de paso en agua fría y caliente para su posible independización, así como llave para el circuito de recirculación del ACS.

2.1.3.2.- Simultaneidades consideradas

A efectos de considerar la simultaneidad de arrastre para el dimensionamiento de las acometidas de agua a cada uno de los conjuntos, se considera de aplicación la siguiente expresión generadora de los coeficientes de simultaneidad de la totalidad de consumos de agua fría instalados:

- Coeficiente $Kp = Q_c / Q_t$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

No obstante, el caudal simultáneo final se realizará siguiendo los criterios según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008.

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1{,}5$ l/s	$Q_t > 1{,}5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_C = -22{,}5 \times (Q_t)^{-0{,}5} + 11{,}5$	$Q_C = Q_t$	$Q_C = 4{,}4 \times (Q_t)^{0{,}27} - 3{,}41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

2.1.3.3.- Velocidad del agua

A efectos de dimensionamiento se ha considerado una velocidad de hasta 1,5 m/s. a través de las tuberías de la instalación, a fin de conjugar conjuntamente costo, prestaciones y nivel sonoro en la tubería debido a la circulación del agua.

2.1.3.4.- Consumo de agua caliente sanitaria

Como valores de referencia en el cálculo del equipo de preparación del Agua Caliente Sanitaria se han considerado los siguientes valores para consumo máximo de ACS en un solo uso:

Aparato	Consumo agua a 40 ºC (lt.)	Tiempo llenado (min)
Bañera	180	15
Lavabo	12	2 - 3
Bidé	8	2
Ducha	50	6
Fregadero	20	3 - 4

Se considera para la temperatura del agua fría de la red 10 ºC y el sistema se realizará por acumulación de ACS en interacumulador.

	Requerimientos por Aparato		
	Ducha	Lavabo/Fregadero	
Tª de uso de aparato (ºC)	40	40	
V.aparato a la tª de uso (l)	40	5	
Nº de personas	6	180	
Volumen total (l)	**240**	**900**	**1.140**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Si la Tª acumalación es diferente de 60ºC:

Tª entrada de agua (ºC)=	10
Tª de acumulación (ºC)=	65
Volumen a 60ºC (litros)=	684

$$\boldsymbol{V\ t^{a}\ de\ acumulación\ (litros)} = V\ t^{a}\ 60ºC\ (litros)\ x\ ((60ºC - T^{a}\ entrada\ agua))/((T^{a}\ de\ acumulación - T^{a}\ entrada\ agua)) =$$

622

Si la Tª acumalación es de 60ºC:

Tª entrada de agua (ºC)=	10
Tª de uso (ºC)=	40
Volumen a Tª de uso (litros)=	1.140

$$\boldsymbol{V\ t^{a}\ de\ 60ºC\ (litros)} = V\ t^{a}\ de\ uso\ (litros)\ x\ ((T^{a}\ de\ uso - T^{a}\ entrada\ agua))/((60ºC - T^{a}\ entrada\ agua)) =$$

684

Así mismo la eficiencia del equipo de calentamiento del agua (Hydrokit de alta temperatura y sistemas asociados) se fija en el 75 %.

Factor de uso del primer acumulador (si estan en serie, si estan en paralelo Fuso=1):

H altura del acumulador (m) =	2,2
D diametro del acumulador (m) =	1,4

Fuso = **0,85**

Potencia de la caldera o elemento generador:

Qp volumen de utilización a la temperatura de utilización (litros) =		1.140
Tª de utilización (ºC) =	40	
Tª entrada de agua fria (ºC) =	10	
Tª de acumulación (ºC) =	65	
Fuso (factor de uso del primer acumulador) =		1
V primer acumulador (litros) =	750	
V total resto de acumuladores (litros) =		0
$\eta ACS\ rendimiento\ en\ la\ producción\ de\ ACS =$		75,0%

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$\textbf{Potencia (W)} = [Qp(litros)x(T^{a}utilizacion(ºC) - T^{a}agua\ fria(ºC) - (Vprimer\ acumul(litros)xFuso - Vresto\ acumul.(litros))x(T^{a}acumula(ºC) - T^{a}agua\ fria(ºC))]x((1{,}16\ Wh/(l.ºC))/\eta ACS) = \longrightarrow$$

23.896

(1) Tiempo de preparación de Qp en horas (P>0):

Qp volumen de acumulación a la temperatura de acumulación (litros) =	622
Tª de acumulación (ºC) =	65
Tª entrada de agua fria (ºC) =	10
Potencia util de caldera o generador (W) =	21.599

$$\textbf{Tiempo (h)} = (Qp(litros)x(T^{a}acumulacion(ºC) - T^{a}agua\ fria(ºC))x1{,}16\ Wh/(l.ºC))/(Potencia\ (W)) =$$

1,84

Se instalará un interacumulador de 750 litros para cubrir las necesidades del inmueble.

2.1.3.5.- Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \times t \times 60$$

- V es el volumen del depósito (l).
- Q es el caudal máximo simultáneo (dm^3/s).
- t es el tiempo estimado (de 15 a 20) (min).

El volumen mínimo del depósito para el presente proyecto es de 6000 litros.

2.2.- RETORNO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El caudal de agua que debe circular por el retorno se estima de modo que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 10,0 °C.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La temperatura de utilización o de salida del acumulador de ACS se estima en 65,0 °C, por lo que en cualquier punto de la red de recirculación, la temperatura no puede descender de 55,0 °C.

El cálculo de los diámetros de la red de retorno se realiza teniendo en cuenta que la pérdida de carga lineal se mantenga próxima a 4,3 mmca/m.

2.3.- RED DE RIEGO, PAVIMENTOS, AJARDINADOS Y GRIFERÍA

2.3.1.- Sistemas de riego

De acuerdo a la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, y según el Artículo 20. Sistemas de riego, las nuevas zonas verdes, tanto públicas como privadas, cuya extensión sea superior a 150 m^2, incluirán sistemas de riego que fomenten el ahorro y la eficiencia en el uso del agua y como mínimo:

- Programadores y sensores de lluvia o de humedad.
- Aspersores de corto alcance en las zonas de pradera.
- Riego por goteo en zonas arbustivas y en árboles.

Para la presente Escuela Infantil existen zonas de terreno natural y zonas verdes, estando estas últimas situadas a la salida de las distintas aulas, ocupando una extensión de 132.2 m^2, por lo que no es necesario la instalación de sistemas de riego.

2.3.2.- Pavimentos porosos

De acuerdo a la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, y según el Artículo 8. Pavimentos porosos y aguas pluviales, en el presente proyecto se cumple que:

- En todas las actuaciones de urbanización, incluidos los proyectos de urbanización de planeamiento, los proyectos de obra de urbanización de espacios libres públicos y los proyectos de edificación que incluyan el tratamiento de espacios libres de parcela, deberán utilizarse superficies permeables, minimizándose la cuantía de pavimentación u ocupación impermeable a aquellas superficies en las que sea estrictamente necesario. Esta medida será de aplicación en todos los espacios libres.

  Tienen la consideración de superficies permeables, entre otros, los pavimentos porosos como gravas, arenas y materiales cerámicos porosos. La instalación de losetas, empedrados o adoquines ejecutados con juntas de material permeable tendrán también dicha consideración.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Para las zonas ajardinadas se favorecerá la permeabilidad mediante la utilización de acolchados u otras tecnologías con el mismo fin. Todo ello con objeto de favorecer la infiltración y evitar en lo posible la compactación del suelo.

2.3.3.- Superficies ajardinadas

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid 1997, en el acondicionamiento de los espacios libres privados no ocupados por edificación sobre rasante, se cumple que las superficies ajardinadas es mayor o igual de un 50% de su superficie.

2.3.4.- Dispositivos de eficiencia

De acuerdo a la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, y según el Artículo 12. Dispositivos de eficiencia en otras edificaciones:

- En los edificios de oficinas, hoteles y otros edificios de uso público será obligatoria la instalación de temporizadores en los grifos o bien de griferías electrónicas en las que la apertura y cierre se realiza mediante sensores de presencia que permitan limitar el volumen de descarga a un litro.

- Las duchas de estos edificios deberán disponer de griferías termostáticas de funcionamiento temporizado. Los inodoros deberán estar dotados de grifería de tiempo de descarga temporizado de tipo fluxor o similar y los urinarios de grifería automática con accionamiento a través de sensor de presencia.

2.4.- APARATOS Y CAUDAL INSTALADO

Se indica a continuación el tipo de aparatos instalados, el número de unidades del mismo, así como el caudal total, tanto para agua fría como para agua caliente:

CAUDAL INSTALADO AGUA FRÍA			
Tipo de aparato	Caudal unidad (l/s)	Número de aparatos	Caudal total (l/s)
Grifo aislado	0,150	23	3,450
Inodoro con cisterna	0,100	26	2,600
Lavavajillas industrial	0,250	1	0,250
Lavadora industrial	0,600	1	0,600
Lavabo	0,100	30	3,000
Fregadero/Pileta	0,200	18	3,600
Ducha	0,200	2	0,400
Fregadero industrial	0,200	4	0,800
TOTAL AGUA FRÍA	-	105	14,700

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CAUDAL INSTALADO AGUA CALIENTE			
Tipo de aparato	**Caudal unidad (l/s)**	**Número de aparatos**	**Caudal total (l/s)**
Lavabo	0,065	30	1,95
Fregadero/Pileta	0,100	18	1,800
Ducha	0,100	2	0,200
Grifo equipo bitérmico	0,200	1	0,200
Grifo equipo bitérmico	0,400	1	0,400
Fregadero industrial	0,100	4	0,400
TOTAL AGUA CALIENTE	-	56	4,950

2.5.- ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Se presenta el listado de los elementos a instalar en las redes de distribución de agua fría, de agua caliente sanitaria y de retorno de agua caliente sanitaria: PERT AF-ACS

Referencia	Tipo de tramo	Material	Diámetro nominal	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)
Tubería-497	Tubo de acometida	PEAD	90	73,60	8,20
Tubería-758	Distribuidor principal	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-593	Distribuidor principal	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-612	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-102	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-63	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-196	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-818	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-821	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-257	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-258	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-299	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-300	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-289	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-315	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-316	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-331	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-330	Distribuidor principal (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-321	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-860	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-849	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-915	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-921	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-920	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-866	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-851	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-869	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-653	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-546	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-746	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-716	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-742	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-743	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-729	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-748	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-986	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-725	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-741	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-753	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-994	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-692	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-991	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-752	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-989	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-715	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-983	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-710	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-981	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-714	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-980	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-737	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-547	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-340	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-339	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-930	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-906	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-773	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-343	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-344	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-668	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-669	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-651	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-354	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-353	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-961	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-960	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-959	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1003	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-474	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-355	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-364	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-370	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-369	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-359	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-367	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-935	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-934	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1007	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-803	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1009	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-802	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1010	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-846	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-541	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-575	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-376	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-383	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-385	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-415	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-414	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-409	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-406	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-969	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-404	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-403	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-401	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-970	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1067	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-908	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1066	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-835	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1061	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-838	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1060	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-972	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-390	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-389	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-381	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1057	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-857	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-440	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-453	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-452	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-436	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-433	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-432	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-427	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-964	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-426	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-425	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-424	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-966	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1073	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-912	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1070	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-831	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1079	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-830	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1074	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-913	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-457	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-455	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-447	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1076	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-206	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-699	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-586	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-577	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-698	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-596	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-585	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-595	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-815	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-814	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-813	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1052	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-570	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1049	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-788	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1047	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-580	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1041	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-811	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1039	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-700	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1037	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-588	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-623	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-647	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-609	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-607	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-626	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-636	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-617	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-781	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-745	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-1028	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1030	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-613	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1026	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-627	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1024	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-695	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1018	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-646	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1016	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-697	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1015	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-622	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-682	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-677	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-652	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-650	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-554	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-997	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-843	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-672	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-667	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-666	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-662	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-661	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-999	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-844	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-314	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-329	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-328	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-925	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-872	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-852	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-924	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-923	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-875	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-855	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-475	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-482	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-492	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-491	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-477	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-465	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-466	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-472	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-471	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-469	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-468	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-467	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-903	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-891	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-901	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-793	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-899	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-790	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-886	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-796	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-883	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-795	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-890	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-893	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-298	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-371	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-365	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-296	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-295	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-938	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1088	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-768	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1101	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1097	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1099	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1102	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-945	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-944	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1086	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-766	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1089	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-769	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-272	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-277	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-278	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-280	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-279	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-955	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-954	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-950	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-947	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-1083	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-470	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-1082	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-760	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-827	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-762	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-262	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-263	Derivación a cuarto húmedo privado (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-264	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-260	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-823	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-655	Derivación a aparato (ACS)	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-402	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-621	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-820	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-251	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-252	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-268	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-270	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-828	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-181	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-303	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-304	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-287	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 90x8,2	73,60	8,20
Tubería-318	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 75x6,8	61,40	6,80
Tubería-317	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-307	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-928	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-922	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-871	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-853	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-873	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-356	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-927	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-926	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-874	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-854	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-319	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 75x6,8	61,40	6,80
Tubería-322	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-320	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-917	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-861	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-848	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-916	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-919	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-918	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-864	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-850	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-868	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-674	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-859	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-450	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-544	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 75x6,8	61,40	6,80
Tubería-759	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80
Tubería-335	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-334	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-929	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-905	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-771	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-909	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-772	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-336	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-341	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80
Tubería-688	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-687	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-709	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1001	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1002	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-673	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80
Tubería-675	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80
Tubería-784	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-620	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-611	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-642	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-658	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1031	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-881	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-619	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-633	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-649	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-632	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1012	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-618	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-779	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-631	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1013	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-778	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-783	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-782	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-615	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-628	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-644	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-639	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-643	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-616	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-634	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-645	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-624	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-637	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1029	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-625	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1027	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-610	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1025	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-641	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1023	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-605	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1022	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-696	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1021	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-635	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1020	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-614	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1019	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-608	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1017	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-630	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1014	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-638	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-654	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80
Tubería-349	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-958	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-957	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-956	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1004	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-456	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-350	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 63x5,8	51,40	5,80
Tubería-360	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-361	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-363	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-368	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-932	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-931	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-933	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1005	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-798	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1006	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-804	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1008	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-801	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1011	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-847	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-589	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 50x4,6	40,80	4,60
Tubería-606	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-557	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 40x3.7	32,60	3,70
Tubería-416	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-410	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-392	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1055	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-717	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-441	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-445	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-446	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-443	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-442	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-393	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1056	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-124	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-451	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-448	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-444	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1077	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-358	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-449	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-438	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-430	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-428	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-965	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-963	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1080	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-800	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-423	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-422	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-421	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-962	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-967	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1072	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-911	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1071	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-832	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1069	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-799	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-1078	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-829	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1075	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-914	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-419	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-418	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-382	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1054	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-863	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-420	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-378	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-377	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-380	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1058	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-856	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-379	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-407	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-408	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-405	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-973	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-971	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1063	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-833	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-398	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-399	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-400	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-968	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-974	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1068	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-907	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-1065	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-836	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1064	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-834	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1062	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-837	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1059	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-975	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1095	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1091	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1092	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1093	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1094	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1096	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-396	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-395	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-394	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-391	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1053	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-862	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-555	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-558	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1034	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-889	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-817	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-559	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-592	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-578	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-604	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-880	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-1032	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-879	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-1033	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-878	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-816	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-573	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-584	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-581	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1035	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-590	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-603	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-583	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1036	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-587	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-598	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-805	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-807	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-785	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-572	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-599	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-591	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-582	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-571	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-787	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-601	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-809	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1051	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-806	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1050	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-597	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-1048	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-574	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1046	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-780	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1045	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-576	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1044	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-786	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1043	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-812	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1042	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-600	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1040	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-808	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1038	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-602	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-681	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-676	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-685	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-686	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-550	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-996	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-842	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-995	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-840	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-680	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-656	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-660	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-659	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-553	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-552	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-998	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-841	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1000	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-845	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-764	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-528	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-521	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-525	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-540	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-870	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-976	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-887	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-910	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-865	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-757	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-720	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-723	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-751	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-977	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-756	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-750	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-736	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-978	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-713	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-733	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-734	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-740	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-722	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-747	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-739	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-718	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-749	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-727	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-755	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-731	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-712	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-993	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-754	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-992	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-693	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-990	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-711	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-988	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-730	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-738	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-744	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-985	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-735	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-987	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-726	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-984	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-694	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-982	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-721	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-979	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-719	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-481	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-484	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-485	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-480	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-479	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-478	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-882	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-867	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-703	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-701	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-707	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-706	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-877	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-705	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-708	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-704	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-876	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-702	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-476	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-464	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-460	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-461	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-462	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-689	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-691	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-690	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-459	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-458	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-439	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-463	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-904	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-892	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-902	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-792	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-900	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-791	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-898	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-775	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-897	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-774	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-896	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-777	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-895	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-776	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-885	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-797	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-884	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-794	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-888	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-894	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-302	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-301	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-294	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-293	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-937	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1087	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-767	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-946	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1098	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1100	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1103	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-942	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-943	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-939	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1085	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-765	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-858	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-940	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-1090	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-770	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-271	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-273	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-281	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-282	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-283	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-949	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-952	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-951	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-953	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-948	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1084	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-265	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-1081	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-761	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-839	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-732	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-826	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-763	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-266	Derivación a cuarto húmedo privado	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-267	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-259	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-936	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-824	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-417	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-825	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 32x2,9	26,20	2,90
Tubería-56	Derivación a aparato	PERT II c2-70º-49a	PERT 20x2	16,00	2,00
Tubería-2	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-483	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-76	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-36	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-247	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-819	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-822	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-255	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-254	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-261	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-256	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-274	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-275	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-276	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-326	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-327	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-291	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-311	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-309	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-310	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-313	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-312	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-324	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-325	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-548	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-728	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-724	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-549	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-337	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-338	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-346	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-347	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-670	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 25x2,3	20,40	2,30
Tubería-671	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-657	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-351	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-352	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-357	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-366	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-362	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-532	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-535	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-435	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-493	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-437	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-454	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-486	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-429	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-431	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-384	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-386	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-387	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-388	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-411	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-412	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-413	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-810	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-789	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-629	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-640	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-684	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-683	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-665	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-664	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-663	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-678	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-679	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-487	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-488	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-489	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-490	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-305	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80
Tubería-306	Retorno ACS	PERT II c2-70º-49a	PERT 16x1,8	12,40	1,80

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a ese respecto, tanto nacional como autonómica y municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS4 Suministro de Agua, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 7. Saneamiento, evacuación de aguas y de residuos líquidos y sólidos

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2.1.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. DERIVACIONES INDIVIDUALES

2.1.2.- UNIDADES DE DESAGÜE (UD)

2.1.3.- BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

2.1.4.- RAMALES COLECTORES

2.1.5.- COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

2.1.6.- BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES Y VENTILACIÓN

2.1.7.- SEPARADOR DE GRASAS Y LODOS

2.2.- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

2.2.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

2.2.2.- BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

2.2.3.- COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

2.3.- DIMENSIONADO DE ARQUETAS

2.4.- PUNTO DE ACOMETIDA DE SANEAMIENTO A LA RED MUNICIPAL

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de saneamiento, evacuación de agua y de residuos líquidos y sólidos.

2.- BASES DE CÁLCULO

En el diseño de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las tuberías de la red de evacuación seguirán un trazado lo más sencillo posible.
- Los colectores del edificio desaguarán, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta General y de aquí a la red general.
- Las redes de tuberías se diseñarán de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, estarán a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables, o bien contarán con arquetas o registros.

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones se han considerado como hipótesis de trabajo las siguientes:

2.1.- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Para el dimensionado de las redes de evacuación se ha adoptado el sistema descrito en el CTE basado en las Unidades de Desagüe (UD).

Unidad de desagüe: es un caudal que corresponde a 0,47 dm3/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

La tabla 4.1 del DB-HS5 asigna a cada aparato sanitario un número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

Una vez conocidas las UD correspondientes a cada tramo de la red de evacuación se fijarán los diámetros de las tuberías en función de las tablas del DB-HS5.

2.1.1.- Red de pequeña evacuación de aguas residuales. Derivaciones individuales

La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD	
		Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2
Bidé		2	3
Ducha		2	3
Bañera (con o sin ducha)		3	4
Inodoro	Con cisterna	4	5
	Con fluxómetro	8	10
Urinario	Pedestal	-	4
	Suspendido	-	2
	En batería	-	3.5
Fregadero	De cocina	3	6
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2
Lavadero		3	-
Vertedero		-	8
Fuente para beber		-	0.5
Sumidero sifónico		1	3
Lavavajillas		3	6
Lavadora		3	6
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-

Los valores utilizados para el dimensionamiento de las redes de evacuación para cada tipo de aparato están de acuerdo con el siguiente esquema:

Tipo de aparato sanitario		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público
Lavabo		32	40
Bidé		32	40
Ducha		40	50
Bañera (con o sin ducha)		40	50
Inodoro	Con cisterna	100	100
	Con fluxómetro	100	100
Urinario	Pedestal	-	50
	Suspendido	-	40
	En batería	-	-
Fregadero	De cocina	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	40
Lavadero		40	-
Vertedero		-	100
Fuente para beber		-	25
Sumidero sifónico		40	50
Lavavajillas		40	50
Lavadora		40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	100	-
	Inodoro con fluxómetro	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	100	-
	Inodoro con fluxómetro	100	-

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Además, es necesaria la colocación de desagües para los colectores de suelo radiante instalado en los distintos espacios del edificio.

2.1.2.- Unidades de Desagüe (UD)

Se han considerado “fregaderos de uso público” el pela-patatas, así como fregaderos/piletas no situados en cocina.

Para el suelo radiante, con 40 mm, las UD equivalentes son 2.

Para aquellos locales húmedos donde existan inodoros, el ramal mínimo será de 110 mm.

Las pendientes mínimas serán del 2%.

2.1.3.- Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

2.1.4.- Ramales colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

2.1.5.- Colectores horizontales de aguas residuales

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene mediante la siguiente tabla, en función del máximo número de UD y de la pendiente:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Se realiza la comprobación para los colectores horizontales así como para los distintos ramales atendiendo a las unidades de desagüe, obteniendo los caudales y velocidades en los distintos tramos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Func.Tramo	Material	Pte(%)	Dn(mm)	Q(l/s)	V(m/s)
5	5	6	Tubería	PVC-C	2	160	2,659	1,11
6	6	7	Tubería	PVC-C	2	160	2,82	1,13
7	7	8	Tubería	PVC-C	2	200	3,988	1,2
8	8	9	Tubería	PVC-C	2	200	5,737	1,35
9	9	10	Tubería	PVC-C	2	200	6,663	1,41
10	10	11	Tubería	PVC-C	2	200	6,663	1,41

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

11	11	12	Tubería	PVC-C	2	200	6,663	1,41
12	12	13	Tubería	PVC-C	2	200	6,663	1,41
13	13	14	Tubería	PVC-C	2	200	10,243	1,58
21	7	22	Tubería	PVC-C	2	160	2,82	1,13
22	22	23	Tubería	PVC-C	2	160	2,659	1,11
23	23	24	Tubería	PVC-C	2	160	2,397	1,07
24	8	25	Tubería	PVC-C	2	160	2,35	1,06
25	8	26	Tubería	PVC-C	2	160	3,389	1,18
26	26	27	Tubería	PVC-C	2	160	3,389	1,18
27	9	28	Tubería	PVC-C	2	160	3,389	1,18
28	28	29	Tubería	PVC-C	2	160	3,389	1,18
29	13	30	Tubería	PVC-C	2	160	3,153	1,16
32	13	33	Tubería	PVC-C	2	200	7,112	1,43
33	33	34	Tubería	PVC-C	2	160	7,112	1,45
34	34	35	Tubería	PVC-C	2	160	7,112	1,45
36	36	37	Tubería	PVC-C	2	160	5,461	1,34
38	38	39	Tubería	PVC-C	2	160	3,876	1,23
39	39	40	Tubería	PVC-C	2	160	3,876	1,23
40	40	41	Tubería	PVC-C	2	160	1,88	1
41	41	42	Tubería	PVC-C	2	160	0,665	0,75
41	37	43	Tubería	PVC-C	2	160	5,149	1,32
42	43	44	Tubería	PVC-C	2	160	3,876	1,23
43	44	38	Tubería	PVC-C	2	160	3,876	1,23
44	36	45	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09
45	45	46	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09
46	46	47	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09
47	47	48	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

48	48	49	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09
49	49	50	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09
49	35	51	Tubería	PVC-C	2	160	7,112	1,45
50	51	52	Tubería	PVC-C	2	110	1,994	1,04
51	52	53	Tubería	PVC-C	2	110	1,994	1,04
52	53	54	Tubería	PVC-C	2	110	1,994	1,04
53	51	55	Tubería	PVC-C	2	50	0,814	0,84
54	51	56	Tubería	PVC-C	2	160	6,778	1,43
55	56	57	Tubería	PVC-C	2	160	6,778	1,43
56	57	58	Tubería	PVC-C	2	160	6,375	1,4
57	58	59	Tubería	PVC-C	2	110	1,329	0,93
58	59	60	Tubería	PVC-C	2	110	0,94	0,85
59	60	61	Tubería	PVC-C	2,5	40	0,665	0,83
60	59	62	Tubería	PVC-C	2,5	40	0,665	0,83
61	60	63	Tubería	PVC-C	2,5	40	0,665	0,83
62	59	64	Tubería	PVC-C	2,5	40	0,665	0,83
63	58	36	Tubería	PVC-C	2	160	6,235	1,4
64	36	65	Tubería	PVC-C	2	110	1,938	1,03
65	65	66	Tubería	PVC-C	2	110	1,938	1,03
66	66	67	Tubería	PVC-C	2	110	1,938	1,03
67	67	68	Tubería	PVC-C	2	110	1,82	1,02
68	67	69	Tubería	PVC-C	2	110	0,665	0,77
56	5	4	Tubería	PVC-C	2	160	2,397	1,07
57	43	58	Tubería	PVC-C	2	160	3,389	1,18
58	37	59	Tubería	PVC-C	2	160	1,82	0,98
59	30	60	Tubería	PVC-C	2	125	3,153	1,17
60	60	61	Tubería	PVC-C	2	125	3,153	1,17

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

61	61	62	Tubería	PVC-C	2	125	1,82	1,02
62	61	63	Tubería	PVC-C	2	125	2,574	1,12
63	63	64	Tubería	PVC-C	2	125	1,82	1,02
64	63	65	Tubería	PVC-C	2	125	1,82	1,02
65	65	66	Tubería	PVC-C	2	125	1,82	1,02
66	57	67	Tubería	PVC-C	2	110	2,303	1,09
67	40	68	Tubería	PVC-C	2	160	3,389	1,18
68	41	69	Tubería	PVC-C	2	110	1,759	1
69	69	70	Tubería	PVC-C	2	110	1,759	1

Nudo	Unidades de desagüe
5	6
6	4
22	4
23	6
24	26
25	25
27	52
29	52
42	2
50	24
54	18
55	3
61	2
62	2
63	2
64	2

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

66	3
68	15
69	2
4	26
58	52
59	15
62	15
64	15
66	15
67	24
68	52
70	14

2.1.6.- Bajantes de aguas residuales y ventilación

Al tratarse de un edificio de una única planta, no será necesaria la instalación de bajantes de aguas residuales.

Se disponen de puntos de ventilación primaria para la red de aguas residuales.

No es preceptiva la disposición de ventilaciones secundarias por no rebasar la edificación el número de 7 niveles.

2.1.7.- Separador de grasas y lodos

Se precisa de la instalación de un separador de grasas y lodos en la cocina, que permita retener y almacenar aceites, grasas y otras sustancias contaminantes generadas en dicha cocina.

Se requiere de la instalación de un segundo separador de grasas y lodos, que trate los vertidos recogidos a lo largo de la zona de circulación de vehículos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2.- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica. Una vez conocidos estos valores, se elegirán las dimensiones de las bajantes y de los colectores.

Se debe tener en cuenta la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta para seleccionar el número mínimo de sumideros.

2.2.1.- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Se selecciona el número de sumideros en función de la superficie de cubierta:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m^2

2.2.2.- Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

2.2.3.- Colectores de aguas pluviales

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Superficie proyectada (m^2)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Se realiza la comprobación para los colectores horizontales atendiendo a la superficie de evacuación de agua, obteniendo los caudales y velocidades en los distintos tramos entre arquetas:

Inicio	Final	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Velocidad m/s
N1	N2	DN160	2.00	13.50000	1.19
N1	PS4	DN160	2.00	13.50000	1.19
N2	N3	DN160	2.00	13.50000	1.19
N3	N4	DN160	2.00	13.50000	1.19
N4	N5	DN160	2.00	13.50000	1.19
N5	N6	DN200	2.00	27.00000	1.42
N5	N11	DN160	2.00	13.50000	1.19
N6	N7	DN200	2.00	135.00000	2.19
N6	N20	DN200	2.00	108.00000	2.07
N7	N8	DN200	2.00	135.00000	2.19
N8	N16	DN160	2.00	13.50000	1.19
N8	N21	DN250	2.00	148.50000	2.07
N10	N11	DN160	2.00	13.50000	1.19
N10	PS5	DN160	2.00	13.50000	1.19
N13	N14	DN160	2.00	13.50000	1.19
N13	PS6	DN160	2.00	13.50000	1.19
N14	N15	DN160	2.00	13.50000	1.19
N15	N16	DN160	2.00	13.50000	1.19
N18	N19	DN200	2.00	108.00000	2.07
N18	PS1	DN200	2.00	36.00000	1.54
N18	PS2	DN160	2.00	36.00000	1.57
N18	PS3	DN200	2.00	36.00000	1.54
N19	N20	DN200	2.00	108.00000	2.07
N21	N22	DN250	2.00	148.50000	2.24
N22	N23	DN250	2.00	247.50000	2.54
N22	N28	DN200	2.00	99.00000	-2.03
N23	SM1	DN300	3.00	247.50000	2.25
N26	N27	DN200	2.00	81.00000	1.93
N26	PS7	DN200	2.00	72.00000	1.87
N26	PS9	DN200	2.00	9.00000	1.03

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inicio	Final	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Velocidad m/s
N27	N28	DN200	2.00	90.00000	1.98
N27	PS10	DN200	2.00	9.00000	1.03
N28	N32	DN200	2.00	9.00000	1.03
N30	N31	DN200	2.00	9.00000	1.03
N30	PS8	DN200	2.00	9.00000	1.03
N31	N32	DN200	2.00	9.00000	1.03
N32	N33	DN200	2.00	0.00000	0.00

2.3.- DIMENSIONADO DE ARQUETAS

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta:

Descripción	Diámetro del colector de salida (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100	0,4	0,4
50x50	150	0,5	0,5
60x60	200	0,6	0,6
60x70	250	0,7	0,7
70x70	300	0,7	0,7
70x80	350	0,8	0,8
80x80	400	0,8	0,8
80x90	450	0,9	0,9
90x90	500	0,9	0,9

2.4.- PUNTO DE ACOMETIDA DE SANEAMIENTO A LA RED MUNICIPAL

Consultando el estudio topográfico, y una vez conocida la localización del punto de vertido a la red de saneamiento, se considera que la red de saneamiento municipal a su paso por el entorno del inmueble tiene una cota que hace factible la evacuación por gravedad del saneamiento relativo a la planta sobre rasante.

De acuerdo a la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, y según el Artículo 49. Acometidas a la red de saneamiento, en el presente proyecto se cumple que:

- Toda vivienda dispondrá de un sistema de evacuación de aguas residuales. Si se trata de una zona urbanizada, dicho sistema estará conectado al saneamiento municipal a través de la acometida correspondiente.

-

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a ese respecto, tanto nacional como autonómica y municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 8. Instalación eléctrica y alumbrado

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.2.- DEMANDA DE POTENCIAS

2.3.- FORMULAS DE ELECTRICIDAD

2.3.1.- CALCULOS ELECTRICOS

2.3.2.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

2.4.- CALCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.4.1.- FICHAS DE LUMINARIAS

2.5.- CALCULO DE ALUMBRADO

2.5.1.- FICHAS DE LUMINARIAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1.- ACOMETIDA.

4.2.- INSTALACIONES DE ENLACE.

4.2.1.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

4.2.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

4.2.3.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

4.3.- INSTALACIONES INTERIORES.

4.3.1.- CONDUCTORES.

4.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

4.3.3.- SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

4.3.4.- EQUILIBRADO DE CARGAS.

4.3.5.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

4.3.6.- CONEXIONES.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.3.7.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

4.3.7.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES.

4.3.7.2.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

4.3.7.3.- CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

4.3.7.4.- CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

4.3.7.5.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

4.4.- PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA

4.4.1.- ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

4.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

4.4.2.1.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD.

4.4.2.2.- ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.

4.4.2.3.- LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

4.4.2.4.- PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

4.4.3.- PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

4.5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

4.6.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

4.6.1.- CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

4.6.2.- MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

4.6.3.- SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

4.7.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

4.7.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

4.7.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

4.8.- PUESTAS A TIERRA.

4.8.1.- UNIONES A TIERRA.

4.8.2.- CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

4.8.3.- RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.8.4.- TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

4.8.5.- SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

4.8.6.- REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

4.9.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

4.10.- RECEPTORES A MOTOR.

4.11.- FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA.

4.11.1.- GRUPO DE EMERGENCIA AUTOMÁTICO.

4.11.1.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS.

4.11.1.1.1.- MOTOR DIESEL.

4.11.1.1.2.- ALTERNADOR.

4.11.1.1.3.- CUADRO DE CONTROL.

4.11.1.1.4.- MARCADO "CE".

4.11.1.1.5.- CABLES DE CONEXIÓN.

4.11.1.1.6.- PROTECCIONES.

4.11.1.1.7.- INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

4.11.1.1.8.- CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de electricidad y alumbrado.

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica a la Escuela Infantil se realizará desde la red pública de BT que la CIA suministradora dispone en la zona. Dicho suministro será trifásico, con tensiones de suministro 400/230V 50Hz. Posiblemente del centro de transformación que se sitúa en una de las esquinas de la parcela.

Como se trata de un suministro en suelo urbano con la condición de solar y como se verá más adelante, la potencia demandada para el edificio no es superior a 100 kW, no será necesario reservar un local para realizar un centro de transformación, para su posterior uso por la empresa distribuidora según *Artículo 47 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones.*

2.2.- DEMANDA DE POTENCIAS

A continuación se expone la demanda de potencia del edificio
- Potencia total instalada:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC.1	550 W
TC.2	550 W
TC.3	500 W
TC.3	450 W
TC.5	350 W
TC.6	400 W
TC.7	400 W
TC.8	400 W
TC.9	400 W
TC.10	400 W
TC.11	400 W
TC.12	400 W
TC.13	300 W
TC.14	450 W
TC.15	300 W
PT.1	300 W
PT.2	250 W
PT.3	200 W
PT.4	200 W
PT.5	250 W

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PT.6	300 W
PT.7	300 W
PT.8	250 W
Grupo Fontaneria	4400 W
C.Vehiculos 2	150 W
C.Vehiculos 1	150 W
Central Bus Suelo R	150 W
Termostatos Suelo R	150 W
Ud int. 1 VRV o Caj	1000 W
Ud int. 1 VRV o Caj	1000 W
Ud Aire limpio 1	2000 W
Ud Aire limpio 2	2000 W
Valvulas VAV 1	150 W
Valvulas VAV 2	150 W
Cocina-Office-Lavan	15547.8 W
Climatizacion-ACS	18800 W
F.Alimen.Incendios	250 W
C.Incendios	250 W
C.Intrusion	250 W
C.Megafonia	250 W
C.Interfono	250 W
C.Videoportero	250 W
Unidad Int-Ext	1000 W
	8000 W
A.Aparc.	195 W
AE.Aparc	15 W
A.Escalera	150 W
AE.Escal	15 W
Ascensor	6000 W
Centrlita CO	250 W
Vent.1 Aparcamiento	750 W
Vent.2 Aparcamiento	750 W
Grupo Presion Incen	5000 W
A.1	282 W
A.4	282 W
A.7	282 W
A.10	554.8 W
A.13	138.6 W
A.2	140.8 W
A.5	282 W
A.8	282 W
A.11	554.8 W
A.14	138.6 W
A31	408.8 W
A3	282 W
A3E	15 W
A61	233.6 W
A6	282 W
A6E	15 W
A91	233.6 W
A9	282 W
A6E	15 W
A12	554.8 W
A12E	25 W
A15	184.8 W
A15E	15 W
A16	496.4 W

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A16E	20 W
A17	184.8 W
A17E	15 W
A18	321.2 W
A18E	15 W
Mando Alumbrado	50 W
A.Exterior-1	189 W
A.Exterior-2	368 W
A.Exterior-3	324 W
TOTAL....	85040.39 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 8330.4
- Potencia Instalada Fuerza (W): 76710

Dado que la Potencia Total Instalada, es la suma de las potencias máximas en los arranques, de la totalidad de los receptores, y debido a que es poco probable que la totalidad de los receptores estén funcionando simultáneamente, la potencia contratada se ajustará a los 50 KW. Con esta exposición, el coeficiente de simultaneidad adoptado es de 0,58.

La potencia máxima admisible en la línea general o derivación individual es la siguiente:

- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 157404.16

- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 196755.19

Resumiendo, las Potencias de Comercialización de la CIA Suministradora de Energía Eléctrica solicitadas seran de 50 KW.

2.3.- FORMULAS DE ELECTRICIDAD

A continuación se exponen las formulas empleadas para la realización de los cálculos eléctricos:

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

En donde:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho 20[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T0 + [(Tmax-T0)\ (I/Imax)^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ20 = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (ºC).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

T0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

Imax = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.

$tg\varnothing = Q/P$.

$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.

$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

C = Qcx1000/3xU²xω; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / √3 Zt

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct UF / 2 Zt

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

UF: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Siendo,

Rt: R1 + R2 + ...+ Rn (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X1 + X2 + ... + Xn (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ UF / 2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curva válida.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm^2)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm•m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm•m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm•m)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm•m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

2.3.1.- CALCULOS ELECTRICOS

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 85040.39 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  6000x1.25+85704.72=93204.72 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=93204.72/1,732x400x0.8=168.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 400 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 36.49
e(parcial)=25x93204.72/54.47x400x240=0.45 V.=0.11 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 284 A.

Cálculo de la Línea: Suministro Compleme

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 34 kW.
- Potencia aparente generador: 48 kVA.

I= Cg x Sg x 1000 / (1.732 x U) = 1x48x1000/(1,732x400)=69.28 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 108 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60.58
e(parcial)=60x38400/50.03x400x25=4.61 V.=1.15 %
e(total)=1.15% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 750 mA. Clase AC.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 80 A.
Contactor Tetrapolar In: 80 A.

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 205469.72 W.
CosØ actual: 0.85.
CosØ a conseguir: 1.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 127.34
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 18.19
Capacidad Condensadores (µF): 120.63

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Longitud: 3 m; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia reactiva: 127338.69 VAr.

I= CRe x Qc / (1.732 x U) = 1x127338.68/(1,732x400)=183.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 208 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 79.04
e(parcial)=3x127338.68/47.08x400x70=0.29 V.=0.07 %
e(total)=0.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 196 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC.1-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo:
  1100 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1100/230x0.8=5.98 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.66
e(parcial)=2x0.3x1100/53.65x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: 550 W.

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.57
e(parcial)=2x95x550/53.66x230x2.5=3.39 V.=1.47 %
e(total)=1.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: 550 W.

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.57
e(parcial)=2x95x550/53.66x230x2.5=3.39 V.=1.47 %
e(total)=1.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.3-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 950 W.
- Potencia de cálculo:
  950 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=950/230x0.8=5.16 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.49
e(parcial)=2x0.3x950/53.68x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.3

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x0.8=2.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.47
e(parcial)=2x95x500/53.68x230x2.5=3.08 V.=1.34 %
e(total)=1.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: 450 W.

I=450/230x0.8=2.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.38
e(parcial)=2x95x450/53.7x230x2.5=2.77 V.=1.2 %
e(total)=1.39% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.5-6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo:
  750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=750/230x0.8=4.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=2x0.3x750/53.72x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: 350 W.

I=350/230x0.8=1.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x95x350/53.73x230x2.5=2.15 V.=0.94 %
e(total)=1.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: TC.7-8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo:
  800 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=800/230x0.8=4.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.35
e(parcial)=2x0.3x800/53.71x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.9-10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo:
  800 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=800/230x0.8=4.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.35
e(parcial)=2x0.3x800/53.71x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.11-12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo:
  800 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=800/230x0.8=4.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.35
e(parcial)=2x0.3x800/53.71x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x95x400/53.72x230x2.5=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.13-14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo:
  750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=750/230x0.8=4.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=2x0.3x750/53.72x230x6=0.01 V.=0 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=0.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: 450 W.

I=450/230x0.8=2.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.38
e(parcial)=2x95x450/53.7x230x2.5=2.77 V.=1.2 %
e(total)=1.39% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=0.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PT.1-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo:
  550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x550/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=0.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=0.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.3-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo:
  400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x0.3x400/53.76x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.3

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x95x200/53.76x230x2.5=1.23 V.=0.53 %
e(total)=0.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x95x200/53.76x230x2.5=1.23 V.=0.53 %
e(total)=0.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.5-6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo:
  550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x550/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=0.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=0.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: PT.7-8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo:
  550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x550/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=0.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=0.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Grupo Fontaneria

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4400x1.25=5500 W.

I=5500/1,732x400x0.8x1=9.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.93
e(parcial)=20x5500/53.21x400x6x1=0.86 V.=0.22 %
e(total)=0.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Vehiculos 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/1,732x400x0.8x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=45x187.5/53.77x400x2.5x1=0.16 V.=0.04 %
e(total)=0.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Vehiculos 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/1,732x400x0.8x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=85x187.5/53.77x400x2.5x1=0.3 V.=0.07 %
e(total)=0.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Central Bus Suelo R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x85x150/53.77x230x2.5=0.82 V.=0.36 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Termostatos Suelo R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x85x150/53.77x230x2.5=0.82 V.=0.36 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Ud int. 1 VRV o Caj

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x95x1000/53.41x230x2.5=6.19 V.=2.69 %
e(total)=2.87% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud int. 1 VRV o Caj

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x95x1000/53.41x230x2.5=6.19 V.=2.69 %
e(total)=2.87% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud Aire limpio 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.8=10.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.53
e(parcial)=2x80x2000/52.34x230x2.5=10.63 V.=4.62 %
e(total)=4.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud Aire limpio 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.8=10.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.53
e(parcial)=2x80x2000/52.34x230x2.5=10.63 V.=4.62 %
e(total)=4.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Valvulas VAV 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x95x150/53.77x230x2.5=0.92 V.=0.4 %
e(total)=0.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Valvulas VAV 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x95x150/53.77x230x2.5=0.92 V.=0.4 %
e(total)=0.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Cocina-Office-Lavan

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15547.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  1000x1.25+14978.04=16228.04 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=16228.04/1,732x400x0.8=29.28 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 100 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.29
e(parcial)=39x16228.04/52.95x400x25=1.2 V.=0.3 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 65 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 65 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.

SUBCUADRO
Cocina-Office-Lavan

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.Cocina.1	262.8 W
AE.Cocina.1	50 W
A.Despensa	25 W
AE.Despensa	50 W
A.Camara	100 W

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AE.Camara		50 W
Microondas		1000 W
Pelapatatas		200 W
Mesa Caliente		2000 W
Armario Frigorifico		1000 W
Arcon Congelador		1000 W
Mosquiteros		100 W
Amasadora		200 W
TC.Lavaplatos		2000 W
TC.Lavadora		2000 W
TC.Secadora		2000 W
Extractor Basuras		60 W
Extractor Campana		1000 W
Mando Extractores		50 W
TC.Cocina		200 W
TC.Despensa		200 W
Reserva		100 W
TC.Cocina		200 W
TC.Despensa		200 W
Reserva		100 W
C.CamaraFrigorifica		1000 W
C.Videoportero		100 W
TC.Lavadoras 2		100 W
TC.Lavavajillas 2		100 W
TC.Secadora 2		100 W
	TOTAL....	15547.8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 537.8
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15010

Cálculo de la Línea: Alum-PB Cocina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 312.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  563.04 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=563.04/230x0.8=3.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x563.04/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A.Cocina.1

- Tensión de servicio: 230 V.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 262.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  262.8x1.8=473.04 W.

I=473.04/230x1=2.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.53
e(parcial)=2x25x473.04/53.67x230x1.5=1.28 V.=0.56 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AE.Cocina.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  50x1.8=90 W.

I=90/230x1=0.39 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x90/53.77x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum-PB Despensa

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 75 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  135 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=135/230x0.8=0.73 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x0.3x135/53.77x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A.Despensa

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  25x1.8=45 W.

I=45/230x1=0.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x25x45/53.77x230x1.5=0.12 V.=0.05 %
e(total)=0.53% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AE.Despensa

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  50x1.8=90 W.

I=90/230x1=0.39 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x90/53.77x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum-PB Camara

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  270 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=270/230x0.8=1.47 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x0.3x270/53.77x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A.Camara

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x25x180/53.76x230x1.5=0.49 V.=0.21 %
e(total)=0.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AE.Camara

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  50x1.8=90 W.

I=90/230x1=0.39 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x90/53.77x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC-Cocina 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo:
  3200 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3200/1,732x400x0.8=5.77 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.42
e(parcial)=0.3x3200/53.69x400x10=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Microondas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x15x1000/53.41x230x2.5=0.98 V.=0.42 %
e(total)=0.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Pelapatatas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x15x200/53.76x230x2.5=0.19 V.=0.08 %
e(total)=0.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Mesa Caliente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.8=10.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.53
e(parcial)=2x15x2000/52.34x230x2.5=1.99 V.=0.87 %
e(total)=1.35% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-Cocina 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo:
  2100 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2100/1,732x400x0.8=3.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.18
e(parcial)=0.3x2100/53.74x400x10=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Armario Frigorifico

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x15x1000/53.41x230x2.5=0.98 V.=0.42 %
e(total)=0.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Arcon Congelador

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x15x1000/53.41x230x2.5=0.98 V.=0.42 %
e(total)=0.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Mosquiteros

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x15x100/53.77x230x2.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Amasadora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/1,732x400x0.8=0.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=15x200/53.77x400x2.5=0.06 V.=0.01 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: TC-Cocina 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/1,732x400x0.8=10.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.48
e(parcial)=0.3x6000/53.49x400x10=0.01 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.Lavaplatos

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.8=3.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.13
e(parcial)=20x2000/53.56x400x2.5=0.75 V.=0.19 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.Lavadora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.8=3.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.13
e(parcial)=20x2000/53.56x400x2.5=0.75 V.=0.19 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.Secadora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.8=3.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.13
e(parcial)=20x2000/53.56x400x2.5=0.75 V.=0.19 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Extractor Basuras

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  60x1.25=75 W.

I=75/230x0.8x1=0.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x35x75/53.77x230x2.5x1=0.17 V.=0.07 %
e(total)=0.55% ADMIS (6.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Extractor Campana

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 4 kW.
- Potencia aparente red: 9.5 kVA.

I= Sv x 1000 / (1.732 x U) = 9.5x1000/(1,732x400)=13.71 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.42
e(parcial)=6x9500/50.22x400x2.5=1.13 V.=0.28 %
e(total)=0.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Cálculo de la Línea: Extractor Campana

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  1000x1.25=1250 W.

I=1250/1,732x400x0.8x1=2.26 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.44
e(parcial)=35x1250/53.69x400x2.5x1=0.81 V.=0.2 %
e(total)=0.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Mando Extractores

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.8=0.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x15x50/53.77x230x2.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC-Cocina 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo:
  500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=500/1,732x400x0.8=0.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=0.3x500/53.77x400x10=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.Cocina

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/1,732x400x0.8=0.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=15x200/53.77x400x2.5=0.06 V.=0.01 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.Despensa

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/1,732x400x0.8=0.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=15x200/53.77x400x2.5=0.06 V.=0.01 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/1,732x400x0.8=0.18 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=15x100/53.78x400x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: TC-Cocina 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo:
  500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=500/1,732x400x0.8=0.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=0.3x500/53.77x400x10=0 V.=0 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC.Cocina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x15x200/53.76x230x2.5=0.19 V.=0.08 %
e(total)=0.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC.Despensa

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x15x200/53.76x230x2.5=0.19 V.=0.08 %
e(total)=0.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x15x100/53.77x230x2.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.CamaraFrigorifica

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=15x1000/53.76x400x6=0.12 V.=0.03 %
e(total)=0.51% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Videoportero

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x100/53.77x230x2.5=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC.Lavadoras 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x100/53.77x230x2.5=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC.Lavavajillas 2

- Tensión de servicio: 230 V.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x100/53.77x230x2.5=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC.Secadora 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=2x25x100/53.77x230x2.5=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO Cocina-Office-Lavan

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 30
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.075, 0.0562, 0.01, 0.001
- I. admisible del embarrado (A): 140

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 3.15^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.01 \cdot 1) = 1032.404 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 29.28 A
Iadm = 140 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 3.15 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 30 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 6.96$ kA

Cálculo de la Línea: Climatizacion-ACS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 18800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25+15800=19550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=19550/1,732x400x0.8=35.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 271 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.85
e(parcial)=20x19550/53.61x400x95=0.19 V.=0.05 %
e(total)=0.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 163 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 163 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

SUBCUADRO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Climatizacion-ACS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mando	50 W
B.Recirculación ACS	50 W
B.AntilegionelaACS	50 W
B.Suelo rad.1	150 W
B.Suelo rad.2	150 W
B.Suelo rad.3	150 W
B.Prim Hydrokit ACS	150 W
B.Prim1 HydrokitMTº	200 W
B.Prim2 HydrokitMTº	200 W
B.Secu1 HydrokitMTº	200 W
B.Secu2 HydrokitMTº	200 W
Hydrokit Alta TºACS	2000 W
Hydrokits Baja Tº 1	50 W
Hydrokits Baja Tº2	50 W
Cuadro UTA 10 Kw	2000 W
Ud.Ext. VRV ARUM180	3000 W
Ud.Ext. VRV ARUM120	3000 W
Ud.Ext. VRV ARUM200	3000 W
Ud.Ext. VRV ARUM240	3000 W
Fuerza-Mand ACS Sol	250 W
Mando VRV	150 W
Mando ACS	150 W
Mando Suelo Radiant	150 W
Reserva 1	150 W
Reserva 2	150 W
Reserva 3	150 W
TOTAL....	18800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18800

Cálculo de la Línea: Mando

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.8=0.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x15x50/53.77x230x2.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.25% ADMIS (6.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Recirculación ACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  50x1.25=62.5 W.

I=62.5/230x0.8x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x10x62.5/53.77x230x2.5x1=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: B.AntilegionelaACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  50x1.25=62.5 W.

I=62.5/230x0.8x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x10x62.5/53.77x230x2.5x1=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: B.Suelo rad.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/230x0.8x1=1.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x10x187.5/53.76x230x2.5x1=0.12 V.=0.05 %
e(total)=0.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Suelo rad.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/230x0.8x1=1.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x10x187.5/53.76x230x2.5x1=0.12 V.=0.05 %
e(total)=0.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Suelo rad.3

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/230x0.8x1=1.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x10x187.5/53.76x230x2.5x1=0.12 V.=0.05 %
e(total)=0.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Prim Hydrokit ACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/230x0.8x1=1.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x10x187.5/53.76x230x2.5x1=0.12 V.=0.05 %
e(total)=0.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Prim1 HydrokitMTº

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x10x250/53.75x230x2.5x1=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Prim2 HydrokitMTº

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x10x250/53.75x230x2.5x1=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Secu1 HydrokitMTº

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x10x250/53.75x230x2.5x1=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B.Secu2 HydrokitMTº

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x10x250/53.75x230x2.5x1=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Hydrokit Alta TºACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2000x1.25=2500 W.

I=2500/230x0.8x1=13.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.84
e(parcial)=2x10x2500/53.03x230x6x1=0.68 V.=0.3 %
e(total)=0.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Hydrokits Baja Tº 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  50x1.25=62.5 W.

I=62.5/230x0.8x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x10x62.5/53.77x230x2.5x1=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Hydrokits Baja Tº2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  50x1.25=62.5 W.

I=62.5/230x0.8x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

e(parcial)=2x10x62.5/53.77x230x2.5x1=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Cuadro UTA 10 Kw

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2000x1.25=2500 W.

I=2500/1,732x400x0.8x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=80x2500/53.71x400x10x1=0.93 V.=0.23 %
e(total)=0.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud.Ext. VRV ARUM180

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.7
e(parcial)=80x3750/53.64x400x10x1=1.4 V.=0.35 %
e(total)=0.58% ADMIS (6.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud.Ext. VRV ARUM120

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.7
e(parcial)=25x3750/53.64x400x10x1=0.44 V.=0.11 %
e(total)=0.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud.Ext. VRV ARUM200

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.39
e(parcial)=80x3750/53.7x400x16x1=0.87 V.=0.22 %
e(total)=0.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Ud.Ext. VRV ARUM240

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.39
e(parcial)=80x3750/53.7x400x16x1=0.87 V.=0.22 %
e(total)=0.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contador

Cálculo de la Línea: Fuerza-Mand ACS Sol

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x15x250/53.75x230x2.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Mando VRV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x15x150/53.77x230x2.5=0.15 V.=0.06 %
e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Mando ACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x15x150/53.77x230x2.5=0.15 V.=0.06 %
e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Mando Suelo Radiant

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x15x150/53.77x230x2.5=0.15 V.=0.06 %
e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reserva 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x15x150/53.77x230x2.5=0.15 V.=0.06 %
e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reserva 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x15x150/53.77x230x2.5=0.15 V.=0.06 %
e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reserva 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x15x150/53.77x230x2.5=0.15 V.=0.06 %
e(total)=0.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO Climatizacion-ACS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 7.13^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1175.44 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 35.27 A
Iadm = 315 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 7.13 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 20.87$ kA

Cálculo de la Línea: F.Alimen.Incendios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=0.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Incendios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x25x250/53.75x230x2.5=0.4 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Intrusion

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x25x250/53.75x230x2.5=0.4 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Megafonia

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x25x250/53.75x230x2.5=0.4 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (6.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Interfono

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x25x250/53.75x230x2.5=0.4 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Videoportero

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x25x250/53.75x230x2.5=0.4 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Unidad Int-Ext

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x8x1000/53.41x230x2.5=0.52 V.=0.23 %
e(total)=0.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 10 kVA.
- Indice carga c: 0.369.

I= Cs x Ss x 1000 / (1.732 x U) = 1x10x1000/(1,732x400)=14.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.21
e(parcial)=15x8000/53.15x400x10=0.56 V.=0.14 %
e(total)=0.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 32 A.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

RTIC		5000 W
	TOTAL....	5000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5000

Cálculo de la Línea: RTIC

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.5; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 10 kVA.

I= Cm x Ss x 1000 / (1.732 x U) = 1x10x1000/(1,732x400)=14.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.21
e(parcial)=15x5000/53.15x400x10=0.35 V.=0.09 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO
RTIC

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Rack 1		500 W
Centralita TF		250 W
Reserva		150 W
PT.1		300 W
PT.2		250 W
PT.3		200 W
PT.4		200 W
PT.5		250 W
PT.6		300 W
PT.7		300 W
PT.8		250 W
	TOTAL....	2950 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2950

Cálculo de la Línea: Rack 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x0.8=2.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.47
e(parcial)=2x8x500/53.68x230x2.5=0.26 V.=0.11 %
e(total)=0.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Centralita TF

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x8x250/53.75x230x2.5=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.47% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Reserva

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: 150 W.

I=150/230x0.8=0.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x8x150/53.77x230x2.5=0.08 V.=0.03 %
e(total)=0.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: PT.1-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo:
  550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x550/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=1.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: PT.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.3-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo:
  400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=400/230x0.8=2.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x0.3x400/53.76x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x95x200/53.76x230x2.5=1.23 V.=0.53 %
e(total)=0.95% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.8=1.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x95x200/53.76x230x2.5=1.23 V.=0.53 %
e(total)=0.95% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.5-6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo:
  550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x550/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=1.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.7-8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=550/230x0.8=2.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x0.3x550/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PT.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.8=1.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x95x300/53.74x230x2.5=1.84 V.=0.8 %
e(total)=1.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x95x250/53.75x230x2.5=1.54 V.=0.67 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

e(total)=1.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO RTIC

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.97^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 503.064 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 14.43 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.97 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: Alum Aparcamiento

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  378 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=378/230x0.8=2.05 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x0.3x378/53.76x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A.Aparc.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 195 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  195x1.8=351 W.

I=351/230x1=1.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.29
e(parcial)=2x84x351/53.72x230x1.5=3.18 V.=1.38 %
e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AE.Aparc

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x27/53.78x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: Alum.Escalera

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 165 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  297 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=297/230x0.8=1.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2x0.3x297/53.77x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A.Escalera

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x84x270/53.74x230x1.5=2.45 V.=1.06 %
e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AE.Escal

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x27/53.78x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ascensor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  6000x1.25=7500 W.

I=7500/1,732x400x0.8x1=13.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.45
e(parcial)=45x7500/52.73x400x6x1=2.67 V.=0.67 %
e(total)=0.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Centrlita CO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x25x250/53.75x230x2.5=0.4 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Vent.1 Aparcamiento

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 0.75 kW.
- Potencia aparente red: 2.4 kVA.

I= Sv x 1000 / (1.732 x U) = 2.4x1000/(1,732x400)=3.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.04
e(parcial)=30x2400/53.57x400x2.5=1.34 V.=0.34 %
e(total)=0.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Cálculo de la Línea: Vent.1 Aparcamiento

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  750x1.25=937.5 W.

I=937.5/1,732x400x0.8x1=1.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.25
e(parcial)=6x937.5/53.73x400x2.5x1=0.1 V.=0.03 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Vent.2 Aparcamiento

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 0.75 kW.
- Potencia aparente red: 2.4 kVA.

I= Sv x 1000 / (1.732 x U) = 2.4x1000/(1,732x400)=3.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.04
e(parcial)=30x2400/53.57x400x2.5=1.34 V.=0.34 %
e(total)=0.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Cálculo de la Línea: Vent.2 Aparcamiento

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  750x1.25=937.5 W.

I=937.5/1,732x400x0.8x1=1.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.25
e(parcial)=6x937.5/53.73x400x2.5x1=0.1 V.=0.03 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Grupo Presion Incen

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5000 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5000x1.25=6250 W.

I=6250/1,732x400x0.8x1=11.28 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.78
e(parcial)=35x6250/53.04x400x6x1=1.72 V.=0.43 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alum 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1539.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2770.92 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2770.92/230x0.8=15.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.19
e(parcial)=2x0.3x2770.92/52.97x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 50 A.

Cálculo de la Línea: A.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x84x507.6/53.66x230x1.5=4.61 V.=2 %
e(total)=2.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x65x507.6/53.66x230x1.5=3.56 V.=1.55 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x45x507.6/53.66x230x1.5=2.47 V.=1.07 %
e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 554.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  554.8x1.8=998.64 W.

I=998.64/230x1=4.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.36
e(parcial)=2x55x998.64/53.32x230x1.5=5.97 V.=2.6 %
e(total)=2.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 138.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  138.6x1.8=249.48 W.

I=249.48/230x1=1.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x84x249.48/53.75x230x1.5=2.26 V.=0.98 %
e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1398.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2516.76 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2516.76/230x0.8=13.68 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.46
e(parcial)=2x0.3x2516.76/53.11x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 50 A.

Cálculo de la Línea: A.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 140.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  140.8x1.8=253.44 W.

I=253.44/230x1=1.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x84x253.44/53.75x230x1.5=2.3 V.=1 %
e(total)=1.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x65x507.6/53.66x230x1.5=3.56 V.=1.55 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x45x507.6/53.66x230x1.5=2.47 V.=1.07 %
e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 554.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  554.8x1.8=998.64 W.

I=998.64/230x1=4.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.36
e(parcial)=2x55x998.64/53.32x230x1.5=5.97 V.=2.6 %
e(total)=2.79% ADMIS (4.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 138.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  138.6x1.8=249.48 W.

I=249.48/230x1=1.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x84x249.48/53.75x230x1.5=2.26 V.=0.98 %
e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 705.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1270.44 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1270.44/230x0.8=6.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.88
e(parcial)=2x0.3x1270.44/53.6x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia a instalar: 408.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  408.8x1.8=735.84 W.

I=735.84/230x1=3.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.28
e(parcial)=2x84x735.84/53.53x230x1.5=6.69 V.=2.91 %
e(total)=3.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x84x507.6/53.66x230x1.5=4.61 V.=2 %
e(total)=2.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A3E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x27/53.78x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 530.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  955.08 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=955.08/230x0.8=5.19 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.5
e(parcial)=2x0.3x955.08/53.68x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A61

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 233.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  233.6x1.8=420.48 W.

I=420.48/230x1=1.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.42
e(parcial)=2x65x420.48/53.69x230x1.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=1.47% ADMIS (4.5% MAX.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x65x507.6/53.66x230x1.5=3.56 V.=1.55 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x65x27/53.78x230x1.5=0.19 V.=0.08 %
e(total)=0.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 5

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 530.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  955.08 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=955.08/230x0.8=5.19 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.5
e(parcial)=2x0.3x955.08/53.68x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A91

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 233.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  233.6x1.8=420.48 W.

I=420.48/230x1=1.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.42
e(parcial)=2x45x420.48/53.69x230x1.5=2.04 V.=0.89 %
e(total)=1.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 282 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  282x1.8=507.6 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I=507.6/230x1=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.61
e(parcial)=2x45x507.6/53.66x230x1.5=2.47 V.=1.07 %
e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x45x27/53.78x230x1.5=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 579.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1043.64 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1043.64/230x0.8=5.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.59
e(parcial)=2x0.3x1043.64/53.66x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 554.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  554.8x1.8=998.64 W.

I=998.64/230x1=4.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.36
e(parcial)=2x84x998.64/53.32x230x1.5=9.12 V.=3.97 %
e(total)=4.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A12E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  25x1.8=45 W.

I=45/230x1=0.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x45/53.77x230x1.5=0.41 V.=0.18 %
e(total)=0.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: Alum 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 199.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  359.64 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=359.64/230x0.8=1.95 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x0.3x359.64/53.76x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 184.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  184.8x1.8=332.64 W.

I=332.64/230x1=1.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.26
e(parcial)=2x84x332.64/53.72x230x1.5=3.02 V.=1.31 %
e(total)=1.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A15E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x27/53.78x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 516.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  929.52 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=929.52/230x0.8=5.05 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.47
e(parcial)=2x0.3x929.52/53.68x230x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 496.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  496.4x1.8=893.52 W.

I=893.52/230x1=3.88 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x35x893.52/53.41x230x1.5=3.39 V.=1.48 %
e(total)=1.66% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A16E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  20x1.8=36 W.

I=36/230x1=0.16 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x36/53.77x230x1.5=0.33 V.=0.14 %
e(total)=0.33% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 199.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  359.64 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=359.64/230x0.8=1.95 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x0.3x359.64/53.76x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cálculo de la Línea: A17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 184.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  184.8x1.8=332.64 W.

I=332.64/230x1=1.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.26
e(parcial)=2x84x332.64/53.72x230x1.5=3.02 V.=1.31 %
e(total)=1.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A17E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x27/53.78x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum 10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 336.2 W.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  605.16 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=605.16/230x0.8=3.29 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.2
e(parcial)=2x0.3x605.16/53.74x230x6=0 V.=0 %
e(total)=0.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: A18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 321.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  321.2x1.8=578.16 W.

I=578.16/230x1=2.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.79
e(parcial)=2x84x578.16/53.62x230x1.5=5.25 V.=2.28 %
e(total)=2.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A18E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15x1.8=27 W.

I=27/230x1=0.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x84x27/53.78x230x1.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Mando Alumbrado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.8=0.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x15x50/53.77x230x2.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.Exterior-1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 189 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  189x1.8=340.2 W.

I=340.2/230x1=1.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x90x340.2/53.72x230x1.5=3.3 V.=1.44 %
e(total)=1.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A.Exterior-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  368x1.8=662.4 W.

I=662.4/230x1=2.88 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.04
e(parcial)=2x75x662.4/53.57x230x1.5=5.38 V.=2.34 %
e(total)=2.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A.Exterior-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 324 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  324x1.8=583.2 W.

I=583.2/230x1=2.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.8
e(parcial)=2x85x583.2/53.62x230x1.5=5.36 V.=2.33 %
e(total)=2.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.82^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 976.445 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 168.17 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.82 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	93204.72	15	4x240+TTx120Cu	168.17	419	0.07	0.07	200
DERIVACION IND.	93204.72	25	4x240+TTx120Cu	168.17	400	0.11	0.18	200
Suministro Compleme	38400	60	4x25+TTx16Cu	69.28	108	1.15	1.15	75x60
Bateria Condensadores	205469.72	3	3x70+TTx35Cu	183.8	208	0.07	0.25	75x60
TC.1-2	1100	0.3	2x6Cu	5.98	52	0	0.18	
TC.1	550	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.99	28	1.47	1.66	20
TC.2	550	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.99	28	1.47	1.66	20
TC.3-4	950	0.3	2x6Cu	5.16	52	0	0.18	
TC.3	500	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	28	1.34	1.52	20
TC.3	450	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.45	28	1.2	1.39	20
TC.5-6	750	0.3	2x6Cu	4.08	52	0	0.18	
TC.5	350	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.9	28	0.94	1.12	20

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TC.6	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.7-8	800	0.3	2x6Cu	4.35	52	0	0.18	
TC.7	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.8	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.9-10	800	0.3	2x6Cu	4.35	52	0	0.18	
TC.9	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.10	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.11-12	800	0.3	2x6Cu	4.35	52	0	0.18	
TC.11	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.12	400	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	1.07	1.25	20
TC.13-14	750	0.3	2x6Cu	4.08	52	0	0.18	
TC.13	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	0.99	20
TC.14	450	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.45	28	1.2	1.39	20
TC.15	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	0.98	20
PT.1-2	550	0.3	2x6Cu	2.99	52	0	0.18	
PT.1	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	0.98	20
PT.2	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	0.85	20
PT.3-4	400	0.3	2x6Cu	2.17	52	0	0.18	
PT.3	200	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.53	0.72	20
PT.4	200	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.53	0.72	20
PT.5-6	550	0.3	2x6Cu	2.99	52	0	0.18	
PT.5	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	0.85	20
PT.6	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	0.98	20
PT.7-8	550	0.3	2x6Cu	2.99	52	0	0.18	
PT.7	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	0.98	20
PT.8	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	0.85	20
Grupo Fontaneria	5500	20	4x6+TTx6Cu	9.92	41	0.22	0.4	25
C.Vehiculos 2	187.5	45	4x2.5+TTx2.5Cu	0.34	24	0.04	0.22	20
C.Vehiculos 1	187.5	85	4x2.5+TTx2.5Cu	0.34	24	0.07	0.26	20
Central Bus Suelo R	150	85	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.36	0.54	20
Termostatos Suelo R	150	85	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.36	0.54	20
Ud int. 1 VRV o Caj	1000	95	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	28	2.69	2.87	20
Ud int. 1 VRV o Caj	1000	95	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	28	2.69	2.87	20
Ud Aire limpio 1	2000	80	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	28	4.62	4.8	20
Ud Aire limpio 2	2000	80	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	28	4.62	4.8	20
Valvulas VAV 1	150	95	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.4	0.58	20
Valvulas VAV 2	150	95	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.4	0.58	20
Cocina-Office-Lavan	16228.04	39	4x25+TTx16Cu	29.28	100	0.3	0.48	50
Climatizacion-ACS	19550	20	4x95+TTx50Cu	35.27	271	0.05	0.23	75x60
F.Alimen.Incendios	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	0.85	20
C.Incendios	250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.18	0.36	20
C.Intrusion	250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.18	0.36	20
C.Megafonia	250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.18	0.36	20
C.Interfono	250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.18	0.36	20
C.Videoportero	250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.18	0.36	20
Unidad Int-Ext	1000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	28	0.23	0.41	20
	8000	15	4x10+TTx10Cu	14.43	57	0.14	0.32	32
RTIC	5000	15	4x10+TTx10Cu	14.43	57	0.09	0.41	32
Alum Aparcamiento	378	0.3	2x6Cu	2.05	52	0	0.18	
A.Aparc.	351	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.53	20	1.38	1.57	16
AE.Aparc	27	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.11	0.29	16
Alum.Escalera	297	0.3	2x6Cu	1.61	52	0	0.18	
A.Escalera	270	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	1.06	1.25	16
AE.Escal	27	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.11	0.29	16
Ascensor	7500	45	4x6+TTx6Cu	13.53	41	0.67	0.85	25
Centrlita CO	250	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.18	0.36	20
Vent.1 Aparcamiento	2400	30	3x2.5+TTx2.5Cu	3.46	24	0.34	0.52	20
Vent.1 Aparcamiento	937.5	6	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	24	0.03	0.54	20
Vent.2 Aparcamiento	2400	30	3x2.5+TTx2.5Cu	3.46	24	0.34	0.52	20
Vent.2 Aparcamiento	937.5	6	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	24	0.03	0.54	20
Grupo Presion Incen	6250	35	4x6+TTx6Cu	11.28	41	0.43	0.61	25
Alum 1	2770.92	0.3	2x6Cu	15.06	52	0.01	0.19	
A.1	507.6	84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	2	2.19	16
A.4	507.6	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	1.55	1.74	16
A.7	507.6	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	1.07	1.26	16
A.10	998.64	55	2x1.5+TTx1.5Cu	4.34	20	2.6	2.79	16
A.13	249.48	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	20	0.98	1.17	16
Alum 2	2516.76	0.3	2x6Cu	13.68	52	0.01	0.19	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A.2	253.44	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	20	1	1.19	16
A.5	507.6	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	1.55	1.74	16
A.8	507.6	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	1.07	1.26	16
A.11	998.64	55	2x1.5+TTx1.5Cu	4.34	20	2.6	2.79	16
A.14	249.48	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	20	0.98	1.17	16
Alum 3	1270.44	0.3	2x6Cu	6.9	52	0	0.19	
A31	735.84	84	2x1.5+TTx1.5Cu	3.2	20	2.91	3.1	16
A3	507.6	84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	2	2.19	16
A3E	27	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.11	0.29	16
Alum 4	955.08	0.3	2x6Cu	5.19	52	0	0.18	
A61	420.48	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83	20	1.28	1.47	16
A6	507.6	65	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	1.55	1.73	16
A6E	27	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.08	0.27	16
Alum 5	955.08	0.3	2x6Cu	5.19	52	0	0.18	
A91	420.48	45	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83	20	0.89	1.07	16
A9	507.6	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.21	20	1.07	1.26	16
A6E	27	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.06	0.24	16
Alum 6	1043.64	0.3	2x6Cu	5.67	52	0	0.18	
A12	998.64	84	2x1.5+TTx1.5Cu	4.34	20	3.97	4.15	16
A12E	45	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	20	0.18	0.36	16
Alum 7	359.64	0.3	2x6Cu	1.95	52	0	0.18	
A15	332.64	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.45	20	1.31	1.49	16
A15E	27	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.11	0.29	16
Alum 8	929.52	0.3	2x6Cu	5.05	52	0	0.18	
A16	893.52	35	2x1.5+TTx1.5Cu	3.88	20	1.48	1.66	16
A16E	36	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	20	0.14	0.33	16
Alum 9	359.64	0.3	2x6Cu	1.95	52	0	0.18	
A17	332.64	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.45	20	1.31	1.49	16
A17E	27	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.11	0.29	16
Alum 10	605.16	0.3	2x6Cu	3.29	52	0	0.18	
A18	578.16	84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.51	20	2.28	2.47	16
A18E	27	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	20	0.11	0.29	16
Mando Alumbrado	50	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	28	0.02	0.2	20
A.Exterior-1	340.2	90	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	20	1.44	1.62	16
A.Exterior-2	662.4	75	2x1.5+TTx1.5Cu	2.88	20	2.34	2.52	16
A.Exterior-3	583.2	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.54	20	2.33	2.51	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
LINEA GENERAL ALIMENT.	15	4x240+TTx120Cu	12	50	4987.5	47.35	0.973	374.69	315
DERIVACION IND.	25	4x240+TTx120Cu	11.07	15	4410.3	60.56			400;C
Suministro Compleme	60	4x25+TTx16Cu	1.92	4.5	566.85	39.78			80;B
Bateria Condensadores	3	3x70+TTx35Cu	9.79	10	4208.09	5.66			250;C
TC.1-2	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.1	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.2	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.3-4	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.3	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.3	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.5-6	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.5	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.6	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.7-8	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.7	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.8	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.9-10	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.9	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.10	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.11-12	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.11	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.12	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.13-14	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
TC.13	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.14	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
TC.15	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	96.71	13.67			16;B
PT.1-2	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
PT.1	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PT.2	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
PT.3-4	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
PT.3	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
PT.4	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
PT.5-6	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
PT.5	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
PT.6	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
PT.7-8	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
PT.7	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
PT.8	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.27	10	96.58	13.7			16;B
Grupo Fontaneria	20	4x6+TTx6Cu	9.79	10	904.06	0.9			16;C
C.Vehiculos 2	45	4x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	199.52	3.21			16;C
C.Vehiculos 1	85	4x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	107.82	10.99			16;B
Central Bus Suelo R	85	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	107.82	10.99			16;B
Termostatos Suelo R	85	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	107.82	10.99			16;B
Ud int. 1 VRV o Caj	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	96.71	13.67			16;B
Ud int. 1 VRV o Caj	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	96.71	13.67			16;B
Ud Aire limpio 1	80	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	114.39	9.77			16;B
Ud Aire limpio 2	80	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	114.39	9.77			16;B
Valvulas VAV 1	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	96.71	13.67			16;B
Valvulas VAV 2	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	96.71	13.67			16;B
Cocina-Office-Lavan	39	4x25+TTx16Cu	9.79	10	1574.09	5.16			80;C
Climatizacion-ACS	20	4x95+TTx50Cu	9.79	10	3562.97	14.54			250;C
F.Alimen.Incendios	95	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	96.71	13.67			16;B
C.Incendios	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	347.11	1.06			16;C
C.Intrusion	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	347.11	1.06			16;C
C.Megafonia	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	347.11	1.06			16;C
C.Interfono	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	347.11	1.06			16;C
C.Videoportero	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	347.11	1.06			16;C
Unidad Int-Ext	8	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	933.99	0.15			16;C
	15	4x10+TTx10Cu	9.79	10	1614.47	0.78			32;C
RTIC	15	4x10+TTx10Cu	3.58		982.79	2.12			
Alum Aparcamiento	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A.Aparc.	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
AE.Aparc	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum.Escalera	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A.Escalera	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
AE.Escal	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Ascensor	45	4x6+TTx6Cu	9.79	10	451.44	3.61			16;C
Centrlita CO	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	347.11	1.06			16;C
Vent.1 Aparcamiento	30	3x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	292.94	1.49			10;C
Vent.1 Aparcamiento	6	3x2.5+TTx2.5Cu	0.65		246.73	2.1			
Vent.2 Aparcamiento	30	3x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	292.94	1.49			10;C
Vent.2 Aparcamiento	6	3x2.5+TTx2.5Cu	0.65		246.73	2.1			
Grupo Presion Incen	35	4x6+TTx6Cu	9.79	10	564.53	2.31			25;C
Alum 1	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A.1	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A.4	65	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	84.93	6.38			10;B
A.7	45	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	121.62	3.11			10;C
A.10	55	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	100.02	4.6			10;C
A.13	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 2	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A.2	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A.5	65	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	84.93	6.38			10;B
A.8	45	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	121.62	3.11			10;C
A.11	55	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	100.02	4.6			10;C
A.14	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 3	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A31	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A3	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A3E	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 4	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A61	65	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	84.93	6.38			10;B
A6	65	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	84.93	6.38			10;B
A6E	65	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	84.93	6.38			10;B
Alum 5	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A91	45	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	121.62	3.11			10;C
A9	45	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	121.62	3.11			10;C

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A6E	45	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	121.62	3.11			10;C
Alum 6	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A12	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A12E	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 7	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A15	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A15E	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 8	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A16	35	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	155.13	1.91			10;C
A16E	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 9	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A17	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A17E	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Alum 10	0.3	2x6Cu	9.79		4176.09	0.04			
A18	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
A18E	84	2x1.5+TTx1.5Cu	9.27	10	66.01	10.56			10;B
Mando Alumbrado	15	2x2.5+TTx2.5Cu	9.79	10	550.74	0.42			16;C
A.Exterior-1	90	2x1.5+TTx1.5Cu	9.79	10	61.72	12.08			10;B
A.Exterior-2	75	2x1.5+TTx1.5Cu	9.79	10	73.87	8.43			10;B
A.Exterior-3	85	2x1.5+TTx1.5Cu	9.79	10	65.3	10.79			10;B

Subcuadro Cocina-Office-Lavan

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alum-PB Cocina	563.04	0.3	2x6Cu	3.06	52	0	0.48	
A.Cocina.1	473.04	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.06	20	0.56	1.04	16
AE.Cocina.1	90	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	20	0.11	0.59	16
Alum-PB Despensa	135	0.3	2x6Cu	0.73	52	0	0.48	
A.Despensa	45	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	20	0.05	0.53	16
AE.Despensa	90	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	20	0.11	0.59	16
Alum-PB Camara	270	0.3	2x6Cu	1.47	52	0	0.48	
A.Camara	180	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.21	0.69	16
AE.Camara	90	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	20	0.11	0.59	16
TC-Cocina 1	3200	0.3	4x10Cu	5.77	63	0	0.48	
Microondas	1000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	28	0.42	0.91	20
Pelapatatas	200	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.08	0.57	20
Mesa Caliente	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	28	0.87	1.35	20
TC-Cocina 2	2100	0.3	4x10Cu	3.79	63	0	0.48	
Armario Frigorifico	1000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	28	0.42	0.91	20
Arcon Congelador	1000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	28	0.42	0.91	20
Mosquiteros	100	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.04	0.52	20
Amasadora	200	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	24	0.01	0.49	20
TC-Cocina 4	6000	0.3	4x10Cu	10.83	63	0	0.48	
TC.Lavaplatos	2000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.61	24	0.19	0.67	20
TC.Lavadora	2000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.61	24	0.19	0.67	20
TC.Secadora	2000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.61	24	0.19	0.67	20
Extractor Basuras	75	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	28	0.07	0.55	20
Extractor Campana	9500	6	3x2.5+TTx2.5Cu	13.71	22	0.28	0.76	20
Extractor Campana	1250	35	3x2.5+TTx2.5Cu	2.26	24	0.2	0.97	20
Mando Extractores	50	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	28	0.02	0.5	20
TC-Cocina 5	500	0.3	4x10Cu	0.9	63	0	0.48	
TC.Cocina	200	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	24	0.01	0.49	20
TC.Despensa	200	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	24	0.01	0.49	20
Reserva	100	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.18	24	0.01	0.49	20
TC-Cocina 5	500	0.3	4x10Cu	0.9	63	0	0.48	
TC.Cocina	200	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.08	0.56	20
TC.Despensa	200	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.08	0.56	20
Reserva	100	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.04	0.52	20
C.CamaraFrigorifica	1000	15	4x6+TTx6Cu	1.8	41	0.03	0.51	25
C.Videoportero	100	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.07	0.55	20
TC.Lavadoras 2	100	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.07	0.55	20
TC.Lavavajillas 2	100	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.07	0.55	20
TC.Secadora 2	100	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.07	0.55	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curva

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	(m)	(mm²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	válida
Alum-PB Cocina	0.3	2x6Cu	3.49		1541.95	0.31			
A.Cocina.1	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	196.63	1.19			10;C
AE.Cocina.1	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	196.63	1.19			10;C
Alum-PB Despensa	0.3	2x6Cu	3.49		1541.95	0.31			
A.Despensa	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	196.63	1.19			10;C
AE.Despensa	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	196.63	1.19			10;C
Alum-PB Camara	0.3	2x6Cu	3.49		1541.95	0.31			
A.Camara	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	196.63	1.19			10;C
AE.Camara	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	196.63	1.19			10;C
TC-Cocina 1	0.3	4x10Cu	3.49		1554.65	0.85			
Microondas	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Pelapatatas	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Mesa Caliente	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
TC-Cocina 2	0.3	4x10Cu	3.49		1554.65	0.85			
Armario Frigorifico	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Arcon Congelador	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Mosquiteros	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Amasadora	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	448.2	0.64			16;C
TC-Cocina 4	0.3	4x10Cu	3.49		1554.65	0.85			
TC.Lavaplatos	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	360.78	0.98			16;C
TC.Lavadora	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	360.78	0.98			16;C
TC.Secadora	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	360.78	0.98			16;C
Extractor Basuras	35	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	229.25	2.43			16;C
Extractor Campana	6	3x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	785.67	0.21			16;C
Extractor Campana	35	3x2.5+TTx2.5Cu	1.74		199.95	3.2			
Mando Extractores	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	448.2	0.64			16;C
TC-Cocina 5	0.3	4x10Cu	3.49		1554.65	0.85			
TC.Cocina	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
TC.Despensa	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Reserva	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
TC-Cocina 5	0.3	4x10Cu	3.49		1554.65	0.85			
TC.Cocina	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
TC.Despensa	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
Reserva	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	4.5	446.61	0.64			16;C
C.CamaraFrigorifica	15	4x6+TTx6Cu	3.49	4.5	769.58	1.24			32;C
C.Videoportero	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	303.35	1.39			16;C
TC.Lavadoras 2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	303.35	1.39			16;C
TC.Lavavajillas 2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	303.35	1.39			16;C
TC.Secadora 2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	303.35	1.39			16;C

Subcuadro Climatizacion-ACS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Mando	50	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	28	0.02	0.25	20
B.Recirculación ACS	62.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	28	0.02	0.25	20
B.AntilegionelaACS	62.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	28	0.02	0.25	20
B.Suelo rad.1	187.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	28	0.05	0.28	20
B.Suelo rad.2	187.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	28	0.05	0.28	20
B.Suelo rad.3	187.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	28	0.05	0.28	20
B.Prim Hydrokit ACS	187.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	28	0.05	0.28	20
B.Prim1 HydrokitMTº	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.07	0.3	20
B.Prim2 HydrokitMTº	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.07	0.3	20
B.Secu1 HydrokitMTº	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.07	0.3	20
B.Secu2 HydrokitMTº	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.07	0.3	20
Hydrokit Alta TºACS	2500	10	2x6+TTx6Cu	13.59	49	0.3	0.53	25
Hydrokits Baja Tº 1	62.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	28	0.02	0.25	20
Hydrokits Baja Tº2	62.5	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	28	0.02	0.25	20
Cuadro UTA 10 Kw	2500	80	4x10+TTx10Cu	4.51	57	0.23	0.46	32
Ud.Ext. VRV ARUM180	3750	80	4x10+TTx10Cu	6.77	57	0.35	0.58	32
Ud.Ext. VRV ARUM120	3750	25	4x10+TTx10Cu	6.77	57	0.11	0.34	32
Ud.Ext. VRV ARUM200	3750	80	4x16+TTx16Cu	6.77	77	0.22	0.45	40
Ud.Ext. VRV ARUM240	3750	80	4x16+TTx16Cu	6.77	77	0.22	0.45	40
Fuerza-Mand ACS Sol	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.11	0.33	20
Mando VRV	150	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.06	0.29	20
Mando ACS	150	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.06	0.29	20

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Mando Suelo Radiant	150	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.06	0.29	20
Reserva 1	150	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.06	0.29	20
Reserva 2	150	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.06	0.29	20
Reserva 3	150	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.06	0.29	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
Mando	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
B.Recirculación ACS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.AntilegionelaACS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Suelo rad.1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Suelo rad.2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Suelo rad.3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Prim Hydrokit ACS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Prim1 HydrokitMTº	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Prim2 HydrokitMTº	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Secu1 HydrokitMTº	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
B.Secu2 HydrokitMTº	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
Hydrokit Alta TºACS	10	2x6+TTx6Cu	7.91	10	1390.15	0.38			40;C
Hydrokits Baja Tº 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
Hydrokits Baja Tº2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	746.57	0.23			16;C
Cuadro UTA 10 Kw	80	4x10+TTx10Cu	7.91	10	415.91	11.82			40;C
Ud.Ext. VRV ARUM180	80	4x10+TTx10Cu	7.91	10	415.91	11.82			40;C
Ud.Ext. VRV ARUM120	25	4x10+TTx10Cu	7.91	10	1063.17	1.81			40;C
Ud.Ext. VRV ARUM200	80	4x16+TTx16Cu	7.91	10	622.83	13.5			40;C
Ud.Ext. VRV ARUM240	80	4x16+TTx16Cu	7.91	10	622.83	13.5			50;C
Fuerza-Mand ACS Sol	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
Mando VRV	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
Mando ACS	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
Mando Suelo Radiant	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
Reserva 1	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
Reserva 2	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C
Reserva 3	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.91	10	534.25	0.45			16;C

Subcuadro RTIC

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Rack 1	500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	28	0.11	0.52	20
Centralita TF	250	8	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.06	0.47	20
Reserva	150	8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	28	0.03	0.44	20
PT.1-2	550	0.3	2x6Cu	2.99	52	0	0.41	
PT.1	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	1.21	20
PT.2	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	1.08	20
PT.3-4	400	0.3	2x6Cu	2.17	52	0	0.41	
PT.3	200	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.53	0.95	20
PT.4	200	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	28	0.53	0.95	20
PT.5-6	550	0.3	2x6Cu	2.99	52	0	0.41	
PT.5	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	1.08	20
PT.6	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	1.21	20
PT.7-8	550	0.3	2x6Cu	2.99	52	0	0.41	
PT.7	300	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	28	0.8	1.21	20
PT.8	250	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	28	0.67	1.08	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
Rack 1	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.18	4.5	535.05	0.45			16;C
Centralita TF	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.18	4.5	535.05	0.45			16;C
Reserva	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.18	4.5	535.05	0.45			16;C
PT.1-2	0.3	2x6Cu	2.18		970.12	0.78			
PT.1	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B
PT.2	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B
PT.3-4	0.3	2x6Cu	2.18		970.12	0.78			
PT.3	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B
PT.4	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PT.5-6	0.3	2x6Cu	2.18		970.12	0.78			
PT.5	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B
PT.6	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B
PT.7-8	0.3	2x6Cu	2.18		970.12	0.78			
PT.7	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B
PT.8	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.15	4.5	89.66	15.9			16;B

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.2.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35-50 mm² 416 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 4 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 1.3889 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.- CALCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA

A continuación se exponen los cálculos realizados para el alumbrado de emergencia con software informático.

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS*

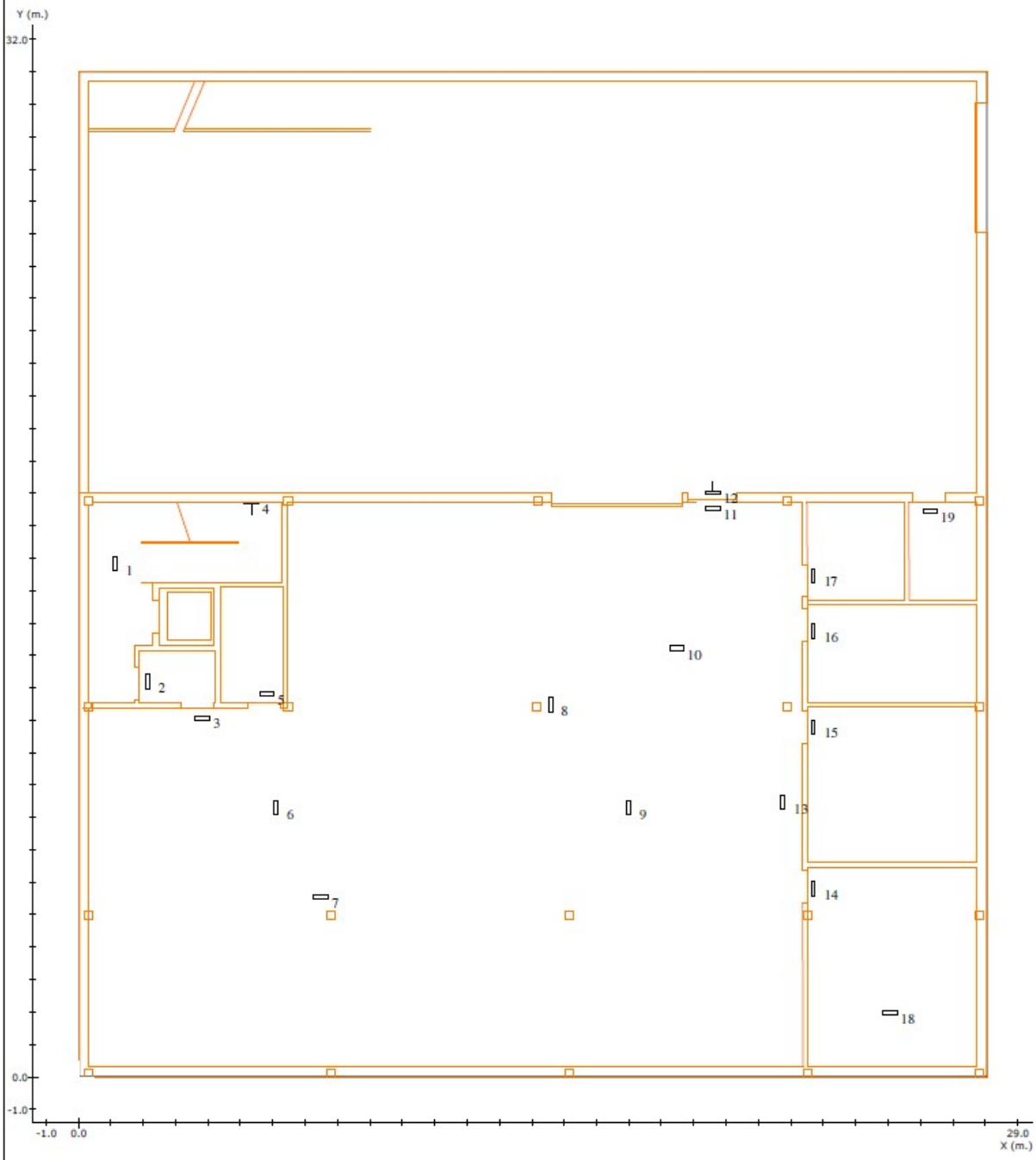
Listado de Planos del proyecto

1 - SOTANO
2 - PLANTA BAJA
3 - CUBIERTA

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	HYDRA LD N6 + KETB HYDRA	Daisalux	1.14	15.81	3.00	-90	0	0	--
2	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	Daisalux	2.14	12.19	3.00	-90	0	0	--
3	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	3.83	11.08	3.00	0	0	0	--
4	HYDRA LD N2	Daisalux	5.33	17.68	2.50	-180	90	0	--
5	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	5.81	11.80	3.00	0	0	0	--
6	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	6.10	8.30	3.00	-90	0	0	--
7	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	7.49	5.53	3.00	0	0	0	--
8	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	14.58	11.49	3.00	-90	0	0	--
9	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	17.00	8.30	3.00	-90	0	0	--
10	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	18.47	13.22	3.00	0	0	0	--
11	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	19.60	17.54	3.00	0	0	0	--
12	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	19.60	18.01	2.50	0	90	0	--
13	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	21.76	8.47	3.00	-90	0	0	--
14	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	22.69	5.80	3.00	-90	0	0	--
15	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	22.69	10.80	3.00	-90	0	0	--

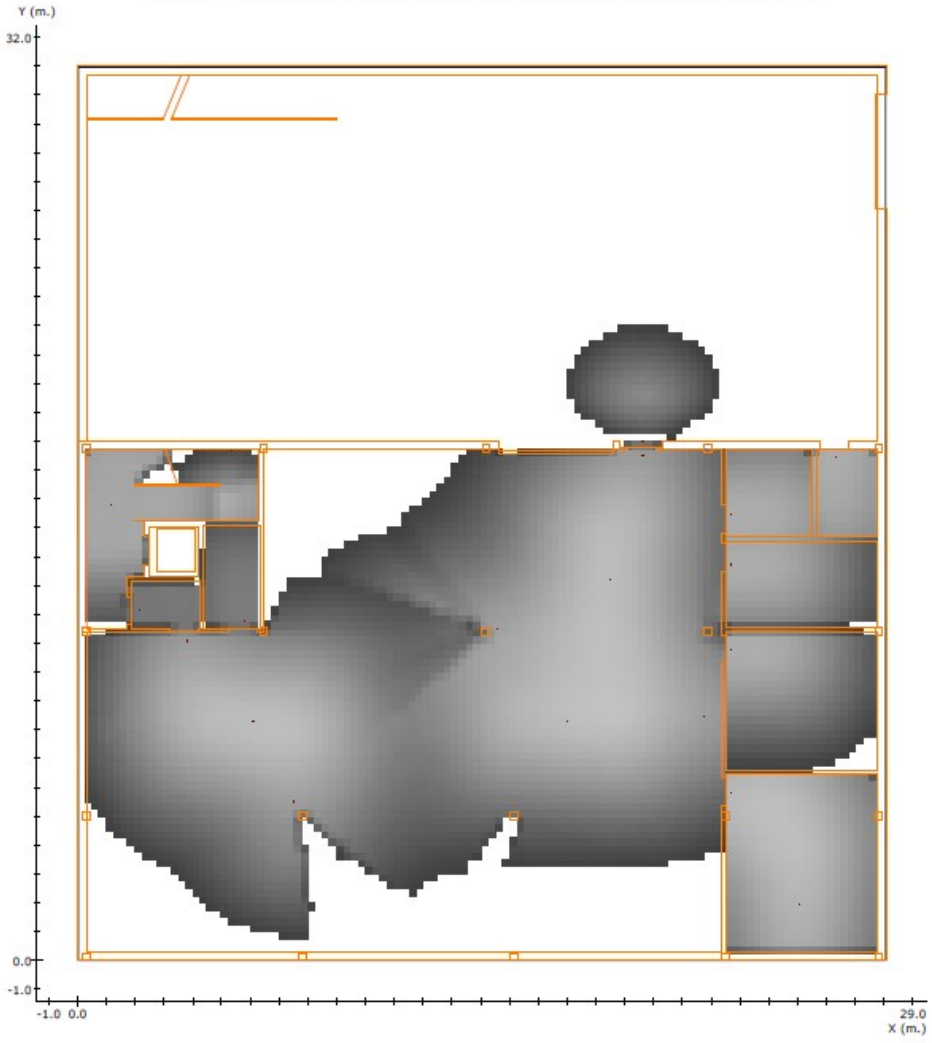
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
16	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	22.69	13.75	3.00	-90	0	0	--
17	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	22.69	15.45	3.00	-90	0	0	--
18	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	25.05	1.98	3.00	0	0	0	--
19	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	Daisalux	26.30	17.45	3.00	0	0	0	--

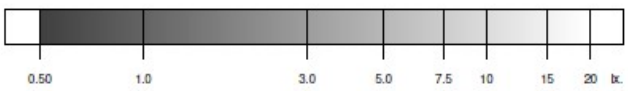
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



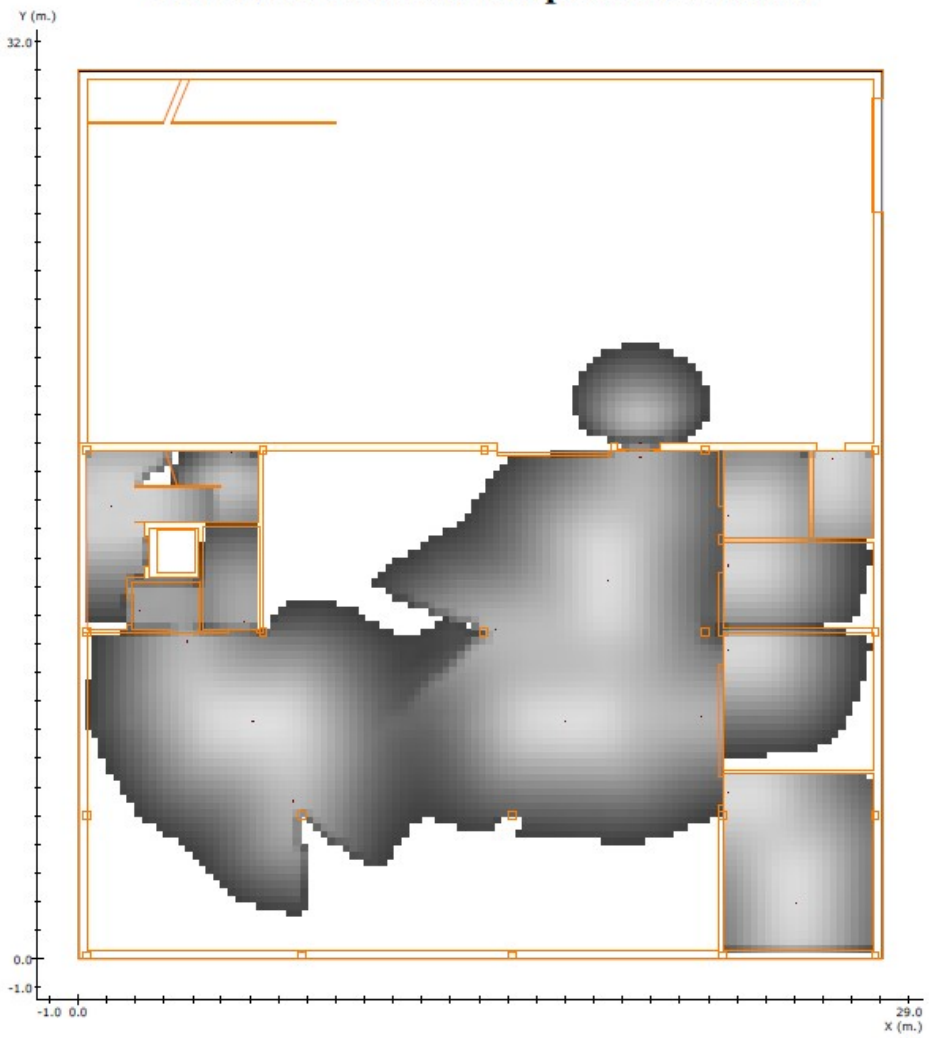
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0	12.4 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	47.9 % de 806.1 m²
Lúmenes / m²:	----	3.60 lm/m²
Iluminación media:	----	1.24 lx

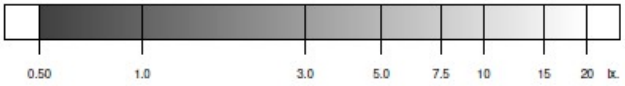
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



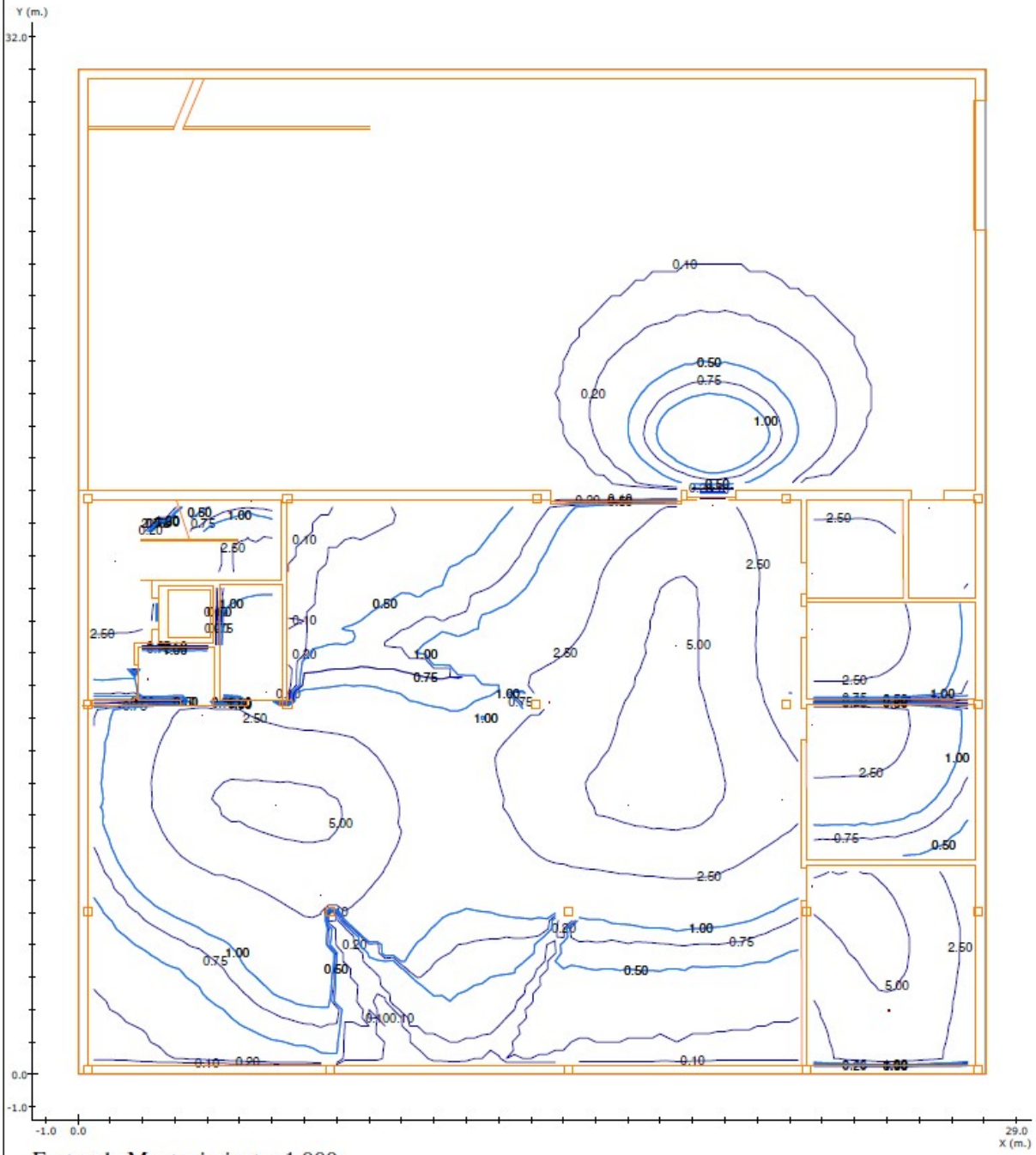
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0	21.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	42.3 % de 806.1 m²
Lúmenes / m²:	----	3.60 lm/m²
Iluminación media:	----	1.52 lx

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.

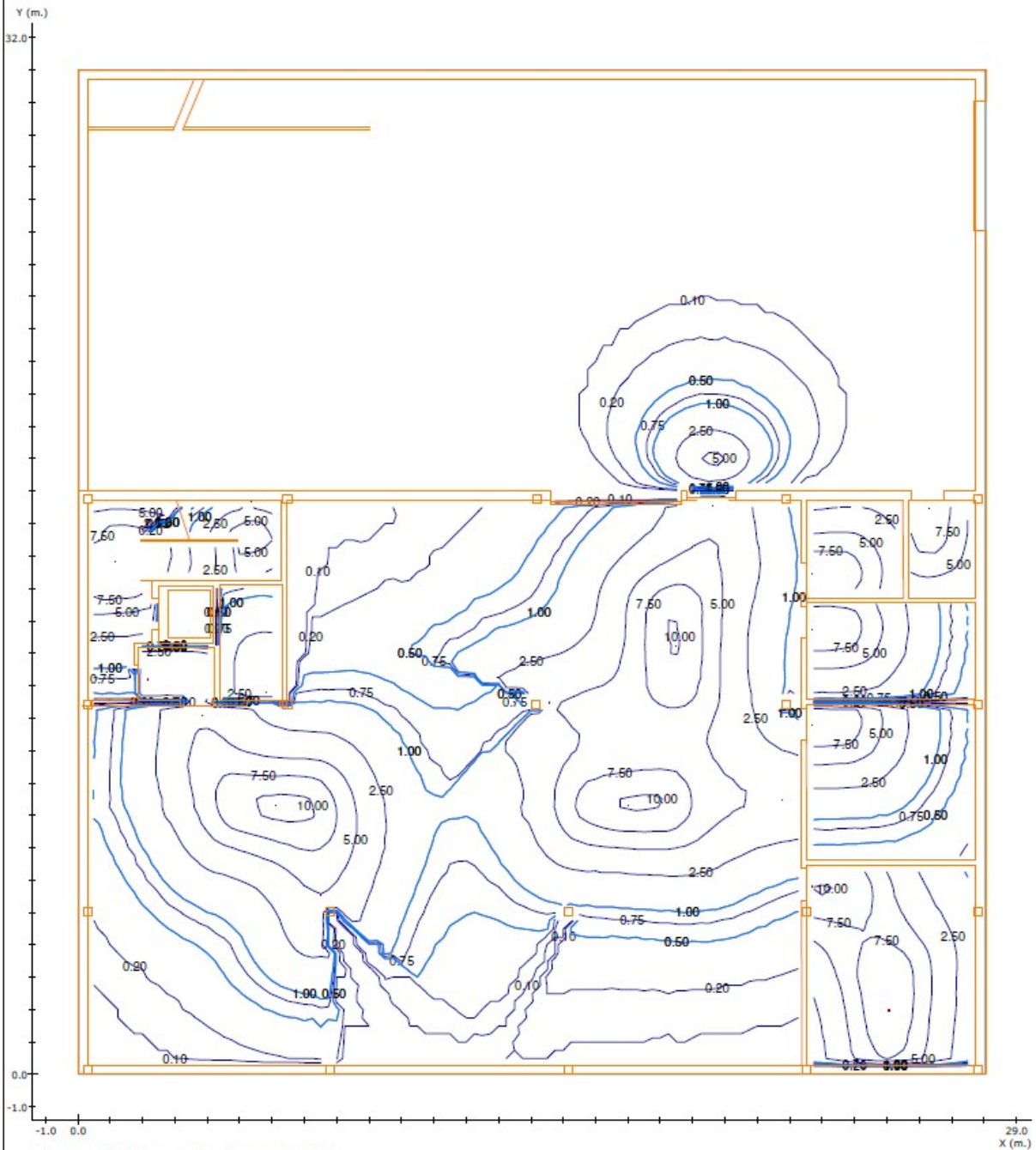


Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

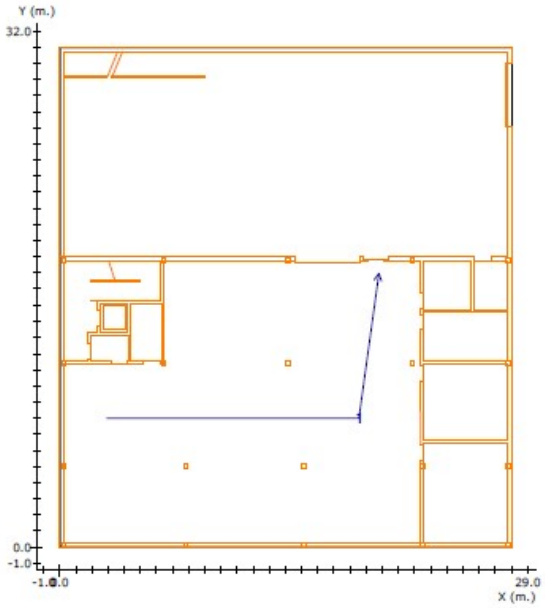
RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

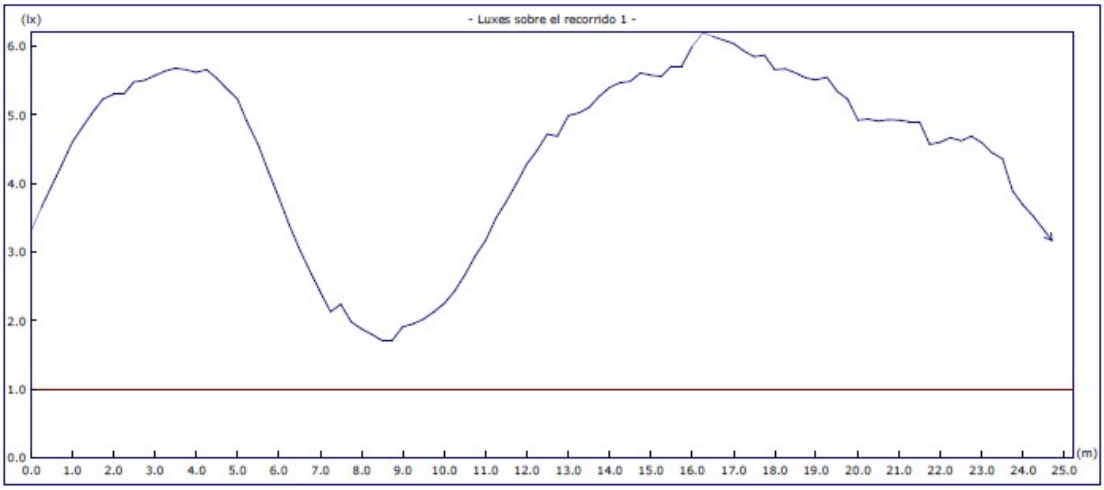
	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	42.3 % de 806.1 m²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	21.8 mx/mn
Lúmenes / m²:	----	3.6 lm/m²

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Recorridos de Evacuación



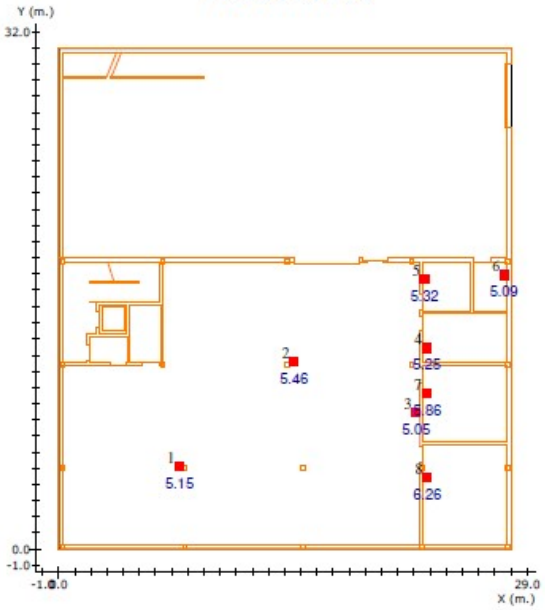


Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.6 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.71 lx.
	lx. máximos:	----	6.20 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *SOTANO*

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



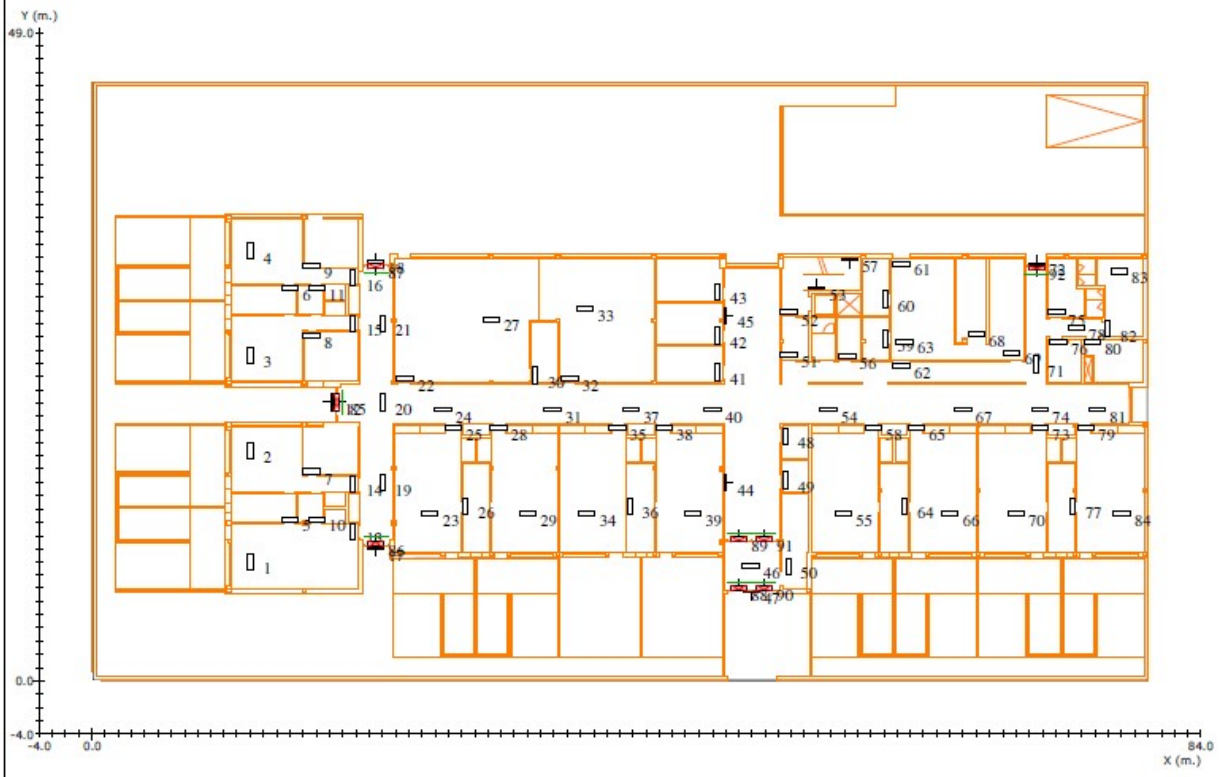
Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado*
	(m.)	(m.)	(m.)	(º)	(lx.)	(lx.)
	x	y	h	γ		
1	7.49	5.12	1.20	-	5.00	5.15 (Horizontal)
2	14.58	11.60	1.20	-	5.00	5.46 (Horizontal)
3	22.12	8.44	1.20	-	5.00	5.05 (Horizontal)
4	22.78	12.46	1.20	-	5.00	5.25 (Horizontal)
5	22.64	16.70	1.20	-	5.00	5.32 (Horizontal)
6	27.58	16.96	1.20	-	5.00	5.09 (Horizontal)
7	22.80	9.63	1.20	-	5.00	5.86 (Horizontal)
8	22.80	4.44	1.20	-	5.00	6.26 (Horizontal)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	IZAR N30	Daisalux	12.00	9.00	3.00	-90	0	0	--
2	IZAR N30	Daisalux	12.00	17.40	3.00	-90	0	0	--
3	IZAR N30	Daisalux	12.00	24.60	3.00	-90	0	0	--
4	IZAR N30	Daisalux	12.00	32.50	3.00	-90	0	0	--
5	IZAR N30	Daisalux	15.00	12.20	3.00	0	0	0	--
6	IZAR N30	Daisalux	15.00	29.70	3.00	0	0	0	--
7	IZAR N30	Daisalux	16.65	15.82	3.00	0	0	0	--
8	IZAR N30	Daisalux	16.65	26.11	3.00	0	0	0	--

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
9	IZAR N30	Daisalux	16.65	31.43	3.00	0	0	0	--
10	IZAR N30	Daisalux	17.00	12.20	3.00	0	0	0	--
11	IZAR N30	Daisalux	17.00	29.70	3.00	0	0	0	--
12	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	18.20	21.05	2.50	90	90	0	--
13	IZAR N30	Daisalux	19.80	11.30	3.00	-90	0	0	--
14	IZAR N30	Daisalux	19.80	14.90	3.00	-90	0	0	--
15	IZAR N30	Daisalux	19.80	27.00	3.00	-90	0	0	--
16	IZAR N30	Daisalux	19.80	30.50	3.00	-90	0	0	--
17	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	21.50	10.05	2.50	-180	90	0	--
18	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	21.50	31.70	2.50	0	90	0	--
19	IZAR N30	Daisalux	22.00	15.00	3.00	-90	0	0	--
20	IZAR N30	Daisalux	22.00	21.05	3.00	-90	0	0	--
21	IZAR N30	Daisalux	22.00	27.00	3.00	-90	0	0	--
22	IZAR N30	Daisalux	23.70	22.90	3.00	0	0	0	--
23	IZAR N30	Daisalux	25.59	12.60	3.00	0	0	0	--
24	IZAR N30	Daisalux	26.60	20.50	3.00	0	0	0	--
25	IZAR N30	Daisalux	27.33	19.10	3.00	0	0	0	--
26	IZAR N30	Daisalux	28.28	13.20	3.00	-90	0	0	--
27	IZAR N30	Daisalux	30.26	27.34	3.00	0	0	0	--
28	IZAR N30	Daisalux	30.80	19.10	3.00	0	0	0	--
29	IZAR N30	Daisalux	33.00	12.60	3.00	0	0	0	--
30	IZAR N30	Daisalux	33.57	23.09	3.00	-90	0	0	--
31	IZAR N30	Daisalux	34.90	20.50	3.00	0	0	0	--
32	IZAR N30	Daisalux	36.20	22.90	3.00	0	0	0	--
33	IZAR N30	Daisalux	37.35	28.13	3.00	0	0	0	--
34	IZAR N30	Daisalux	37.50	12.60	3.00	0	0	0	--

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
35	IZAR N30	Daisalux	39.80	19.10	3.00	0	0	0	--
36	IZAR N30	Daisalux	40.74	13.20	3.00	-90	0	0	--
37	IZAR N30	Daisalux	40.80	20.50	3.00	0	0	0	--
38	IZAR N30	Daisalux	43.30	19.10	3.00	0	0	0	--
39	IZAR N30	Daisalux	45.50	12.60	3.00	0	0	0	--
40	IZAR N30	Daisalux	47.00	20.50	3.00	0	0	0	--
41	IZAR N30	Daisalux	47.40	23.35	3.00	-90	0	0	--
42	IZAR N30	Daisalux	47.40	26.10	3.00	-90	0	0	--
43	IZAR N30	Daisalux	47.40	29.39	3.00	-90	0	0	--
44	BLOCK N30	Daisalux	47.95	15.00	2.80	-90	90	0	--
45	BLOCK N30	Daisalux	47.95	27.60	2.80	-90	90	0	--
46	IZAR N30	Daisalux	49.93	8.66	3.00	0	0	0	--
47	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	50.00	6.70	2.50	-180	90	0	--
48	IZAR N30	Daisalux	52.50	18.50	3.00	-90	0	0	--
49	IZAR N30	Daisalux	52.53	15.20	3.00	-90	0	0	--
50	IZAR N30	Daisalux	52.75	8.61	3.00	-90	0	0	--
51	IZAR N30	Daisalux	52.80	24.70	3.00	0	0	0	--
52	IZAR N30	Daisalux	52.80	27.85	3.00	0	0	0	--
53	HYDRA LD N2	Daisalux	54.91	29.75	2.50	0	90	0	--
54	IZAR N30	Daisalux	55.80	20.50	3.00	0	0	0	--
55	IZAR N30	Daisalux	56.96	12.60	3.00	0	0	0	--
56	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	57.19	24.52	3.00	0	0	0	--
57	HYDRA LD N2	Daisalux	57.40	31.85	2.50	-180	90	0	--
58	IZAR N30	Daisalux	59.16	19.10	3.00	0	0	0	--
59	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	60.10	25.85	3.00	-90	0	0	--
60	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	60.10	28.84	3.00	-90	0	0	--

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
61	HYDRA LD N6 + KES HYDRA								
		Daisalux	61.30	31.55	3.00	0	0	0	--
62	IZAR N30 (EVC)	Daisalux	61.33	23.84	3.00	0	0	0	--
63	HYDRA LD N6 + KES HYDRA								
		Daisalux	61.55	25.68	3.00	0	0	0	--
64	IZAR N30	Daisalux	61.59	13.20	3.00	-90	0	0	--
65	IZAR N30	Daisalux	62.46	19.10	3.00	0	0	0	--
66	IZAR N30	Daisalux	65.00	12.60	3.00	0	0	0	--
67	IZAR N30	Daisalux	66.00	20.50	3.00	0	0	0	--
68	HYDRA LD N6 + KES HYDRA								
		Daisalux	67.00	26.18	3.00	0	0	0	--
69	HYDRA LD N6 + KES HYDRA								
		Daisalux	69.69	24.85	3.00	0	0	0	--
70	IZAR N30	Daisalux	70.00	12.60	3.00	0	0	0	--
71	IZAR N30 (EVC)	Daisalux	71.46	23.90	3.00	-90	0	0	--
72	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	71.58	31.55	2.50	0	90	0	--
73	IZAR N30	Daisalux	71.86	19.10	3.00	0	0	0	--
74	IZAR N30	Daisalux	71.87	20.50	3.00	0	0	0	--
75	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	73.07	27.85	3.00	0	0	0	--
76	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	73.20	25.65	3.00	0	0	0	--
77	IZAR N30	Daisalux	74.30	13.20	3.00	-90	0	0	--
78	IZAR N30 (EVC)	Daisalux	74.57	26.72	3.00	0	0	0	--
79	IZAR N30	Daisalux	75.30	19.10	3.00	0	0	0	--
80	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	75.77	25.65	3.00	0	0	0	--
81	IZAR N30	Daisalux	76.12	20.50	3.00	0	0	0	--

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

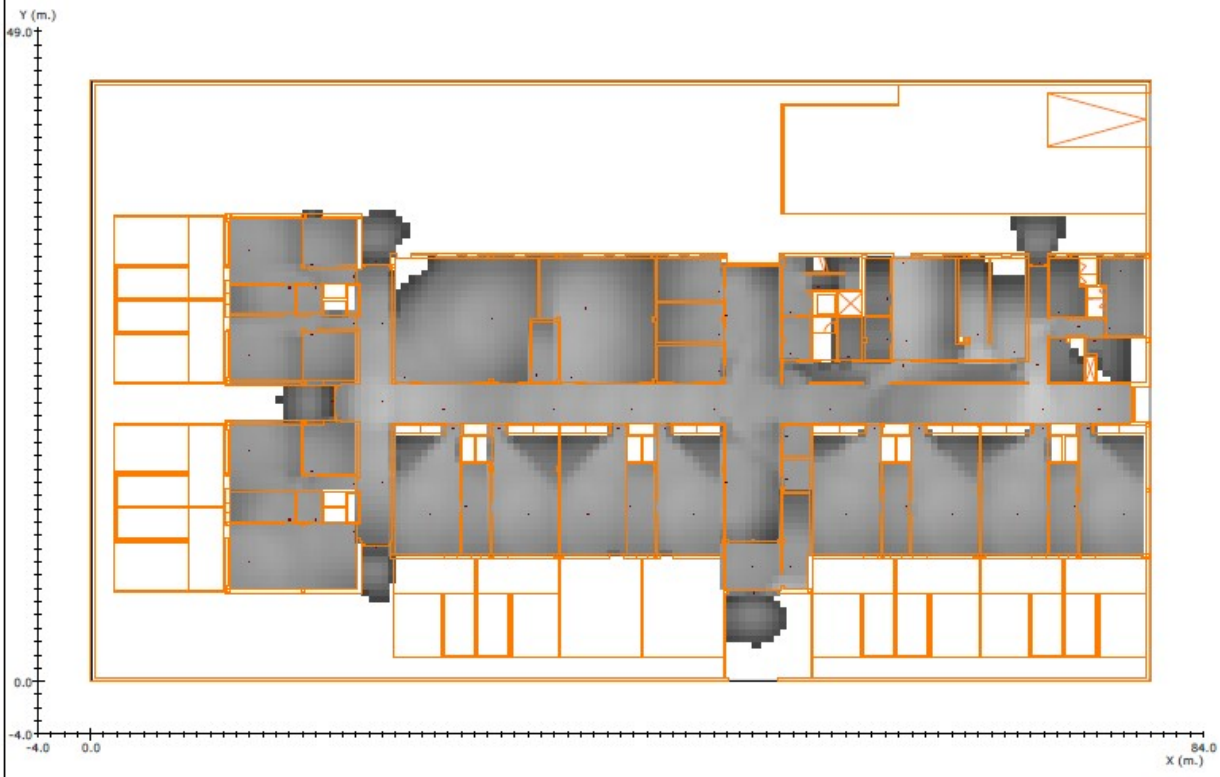
Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* — **Plano :** *PLANTA BAJA*

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
82	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	76.94	26.64	3.00	-90	0	0	--
83	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	Daisalux	77.77	30.96	3.00	0	0	0	--
84	IZAR N30	Daisalux	78.00	12.60	3.00	0	0	0	--
85	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	18.55	21.05	3.00	-90	90	0	1
86	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	21.50	10.40	3.00	0	90	0	1
87	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	21.50	31.35	3.00	-180	90	0	1
88	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	49.00	7.00	3.00	0	90	0	1
89	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	49.00	10.70	3.00	0	90	0	1
90	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	50.90	7.00	3.00	0	90	0	1
91	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	50.90	10.70	3.00	0	90	0	1
92	IKUS-P P (RT1600)	Daisalux	71.58	31.20	3.00	-180	90	0	1

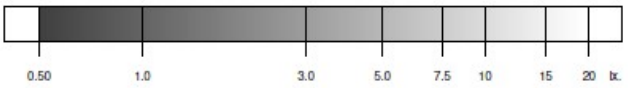
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



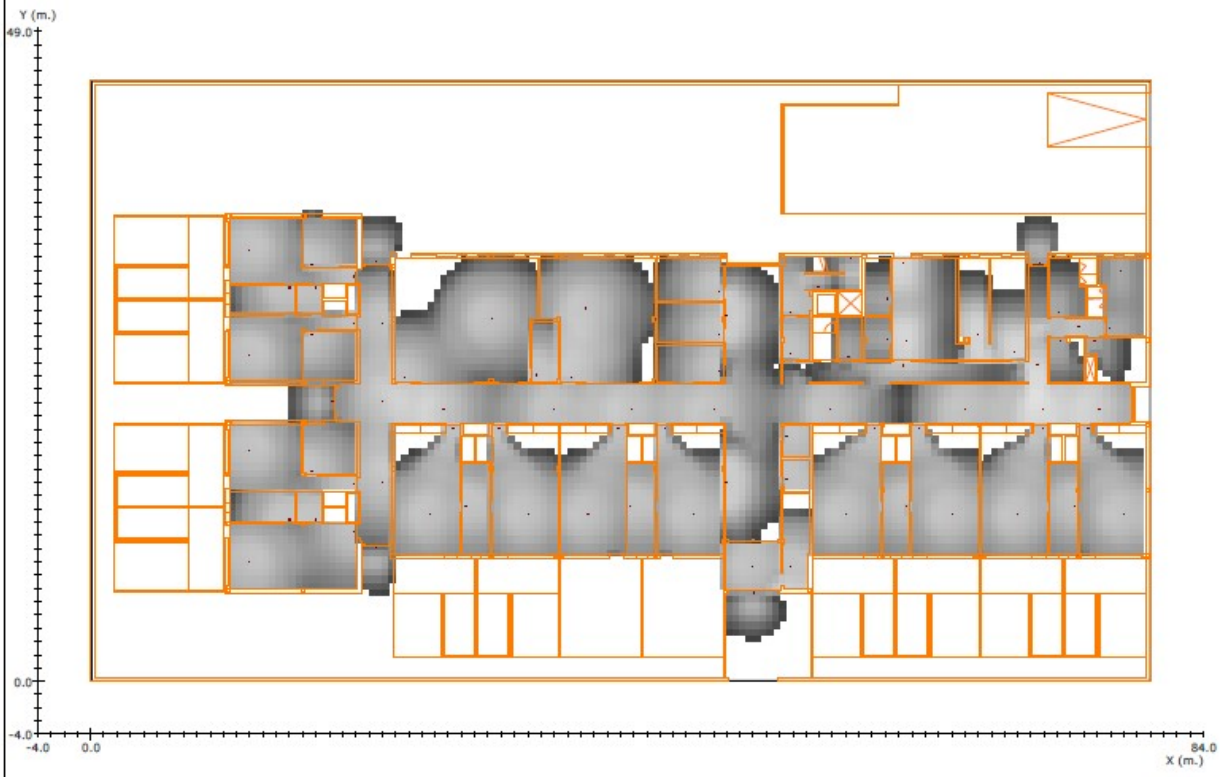
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0	15.6 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	43.7 % de 2995.0 m²
Lúmenes / m²:	----	5.05 lm/m²
Iluminación media:	----	1.13 lx

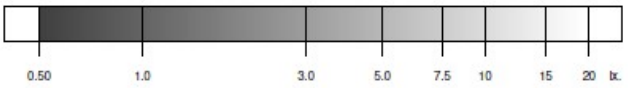
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



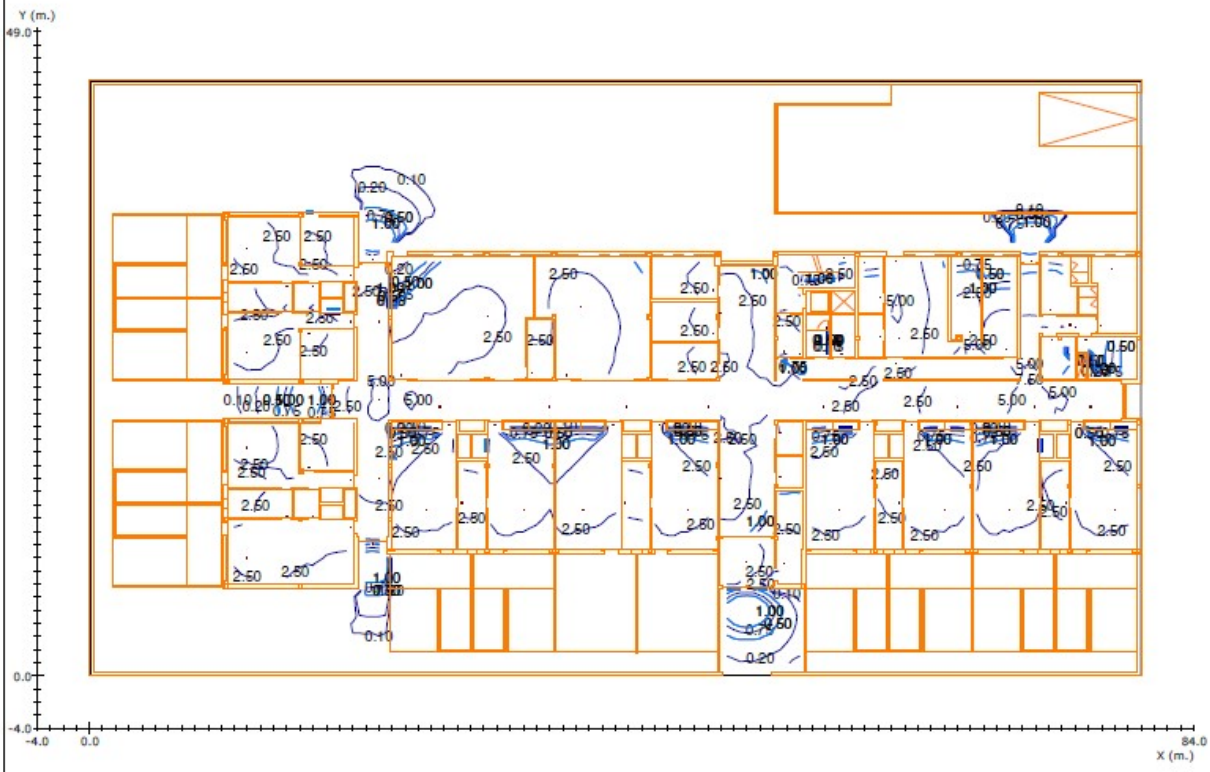
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0	23.0 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	42.1 % de 2995.0 m²
Lúmenes / m²:	----	5.05 lm/m²
Iluminación media:	----	1.68 lx

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.

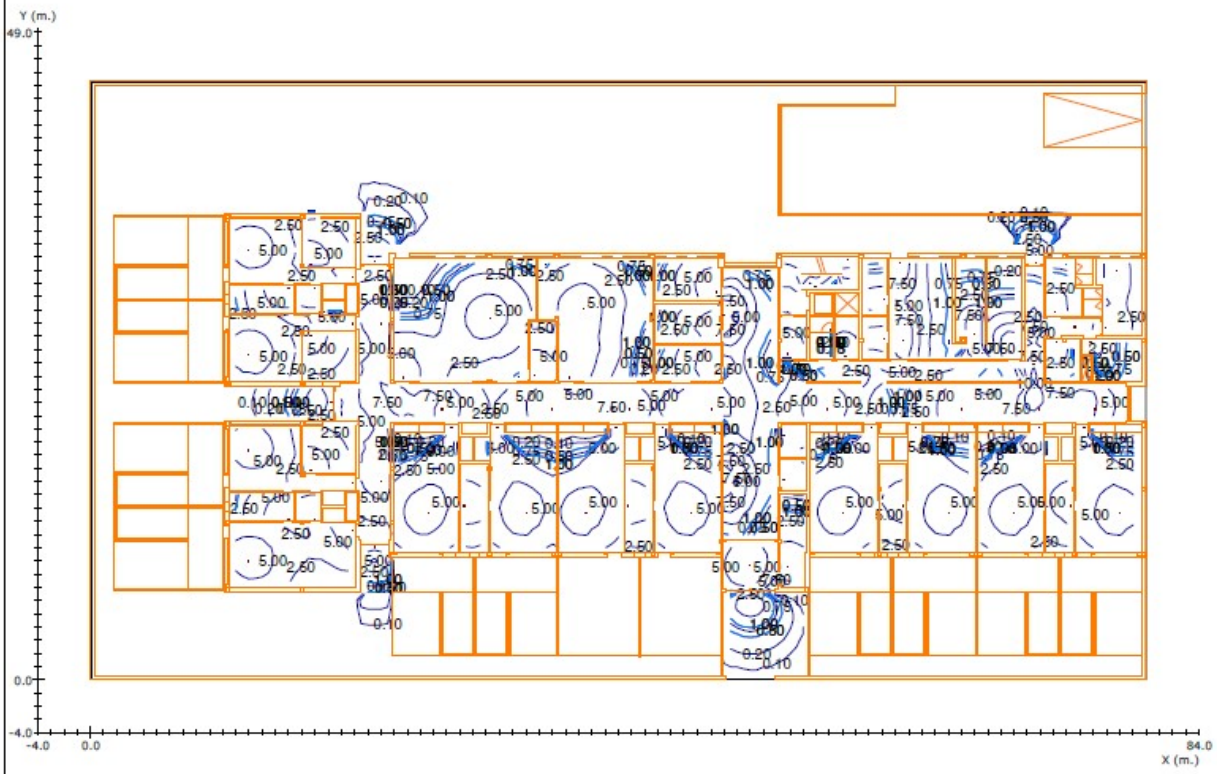


Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

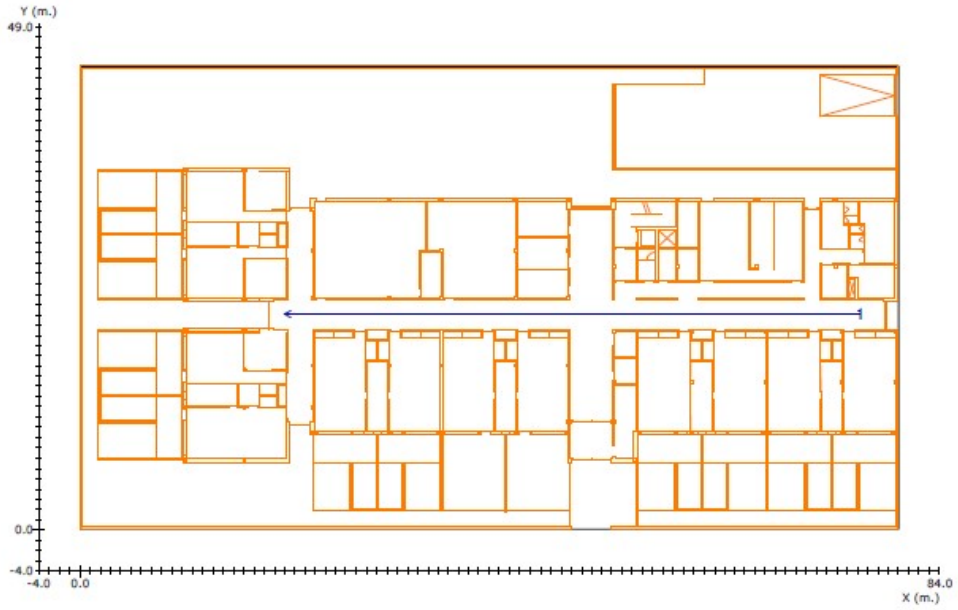
RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

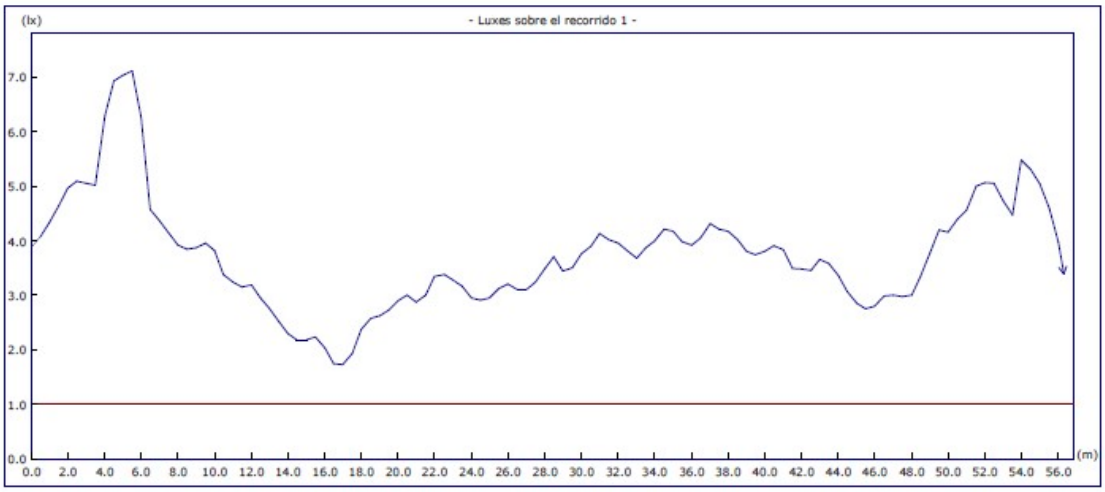
	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	42.1 % de 2995.0 m²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	23.0 mx/mn
Lúmenes / m²:	----	5.0 lm/m²

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Recorridos de Evacuación



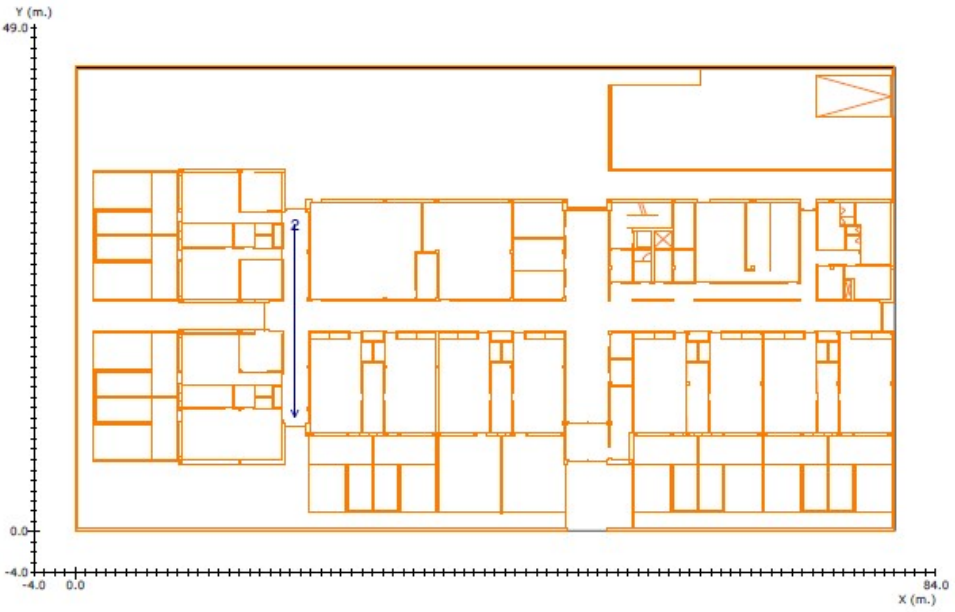


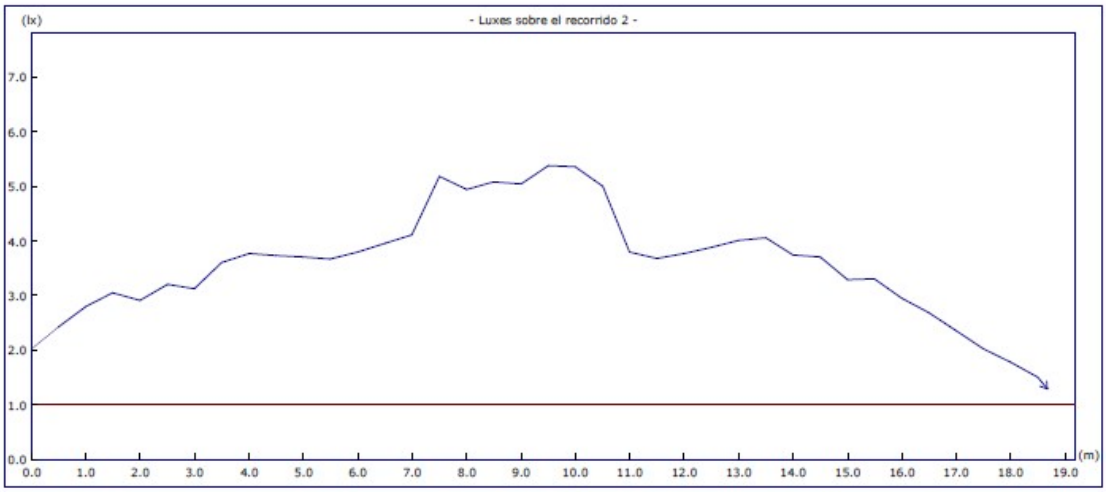
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.1 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.73 lx.
	lx. máximos:	----	7.12 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* — Plano : *PLANTA BAJA*

Recorridos de Evacuación



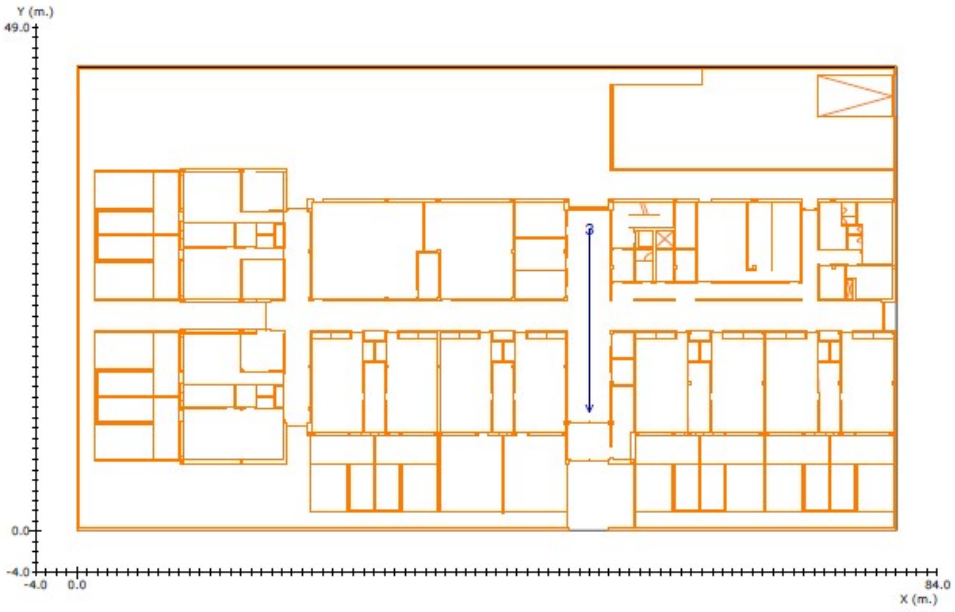


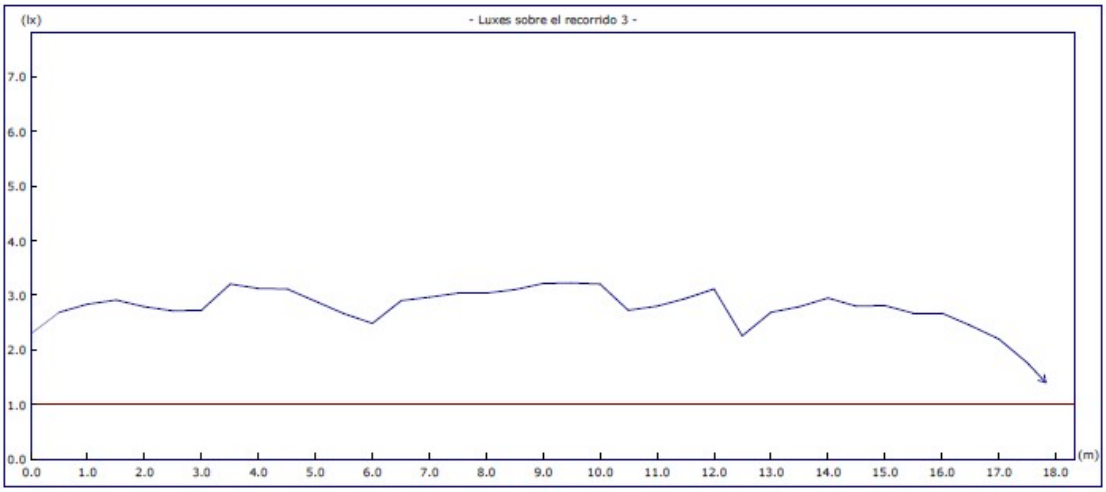
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.2 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.29 lx.
	lx. máximos:	----	5.39 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Recorridos de Evacuación



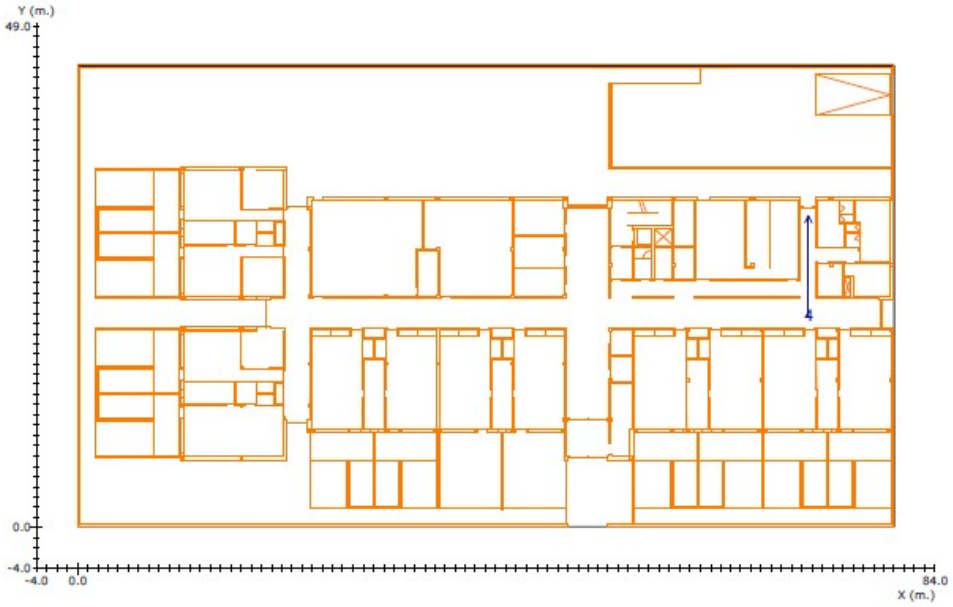


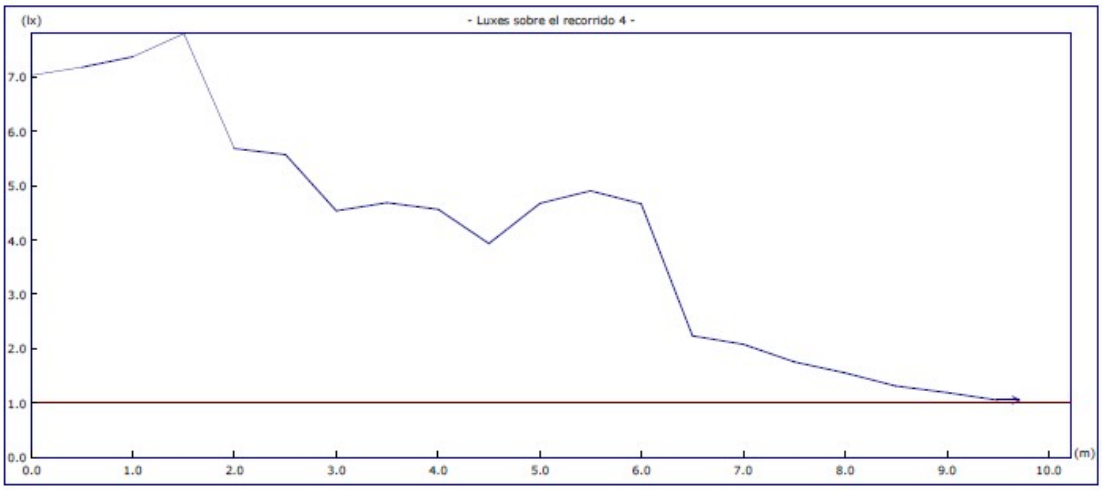
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.3 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.41 lx.
	lx. máximos:	----	3.23 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Recorridos de Evacuación



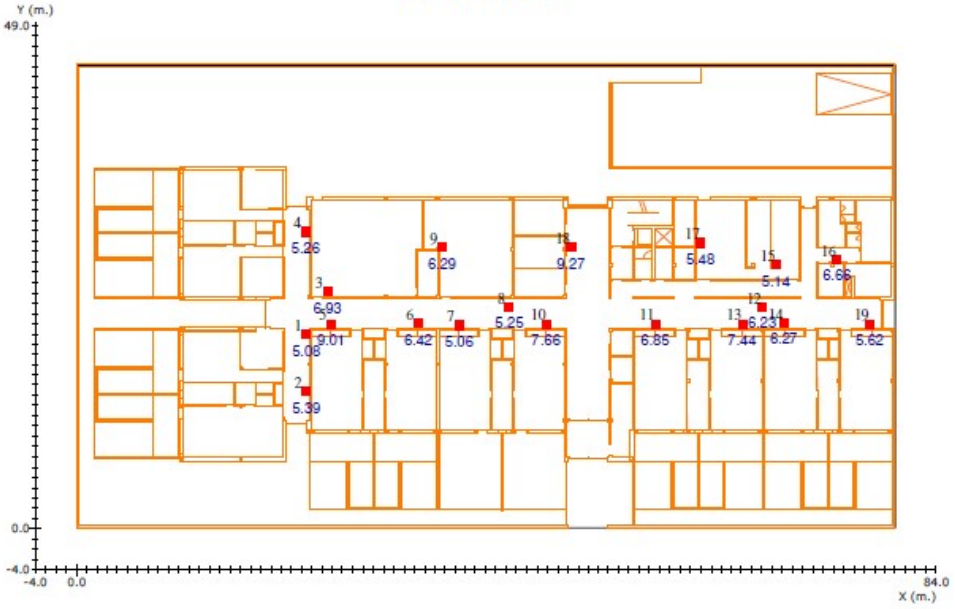


Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.50 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	7.4 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.05 lx.
	lx. máximos:	----	7.81 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado*
	(m.)	(m.)	(m.)	(º)	(lx.)	(lx.)
	x	y	h	γ		
1	22.42	18.95	1.20	-	5.00	5.08 (Horizontal)
2	22.43	13.44	1.20	-	5.00	5.39 (Horizontal)
3	24.54	23.09	1.20	-	5.00	6.93 (Horizontal)
4	22.35	28.92	1.20	-	5.00	5.26 (Horizontal)
5	24.89	20.00	1.20	-	5.00	9.01 (Horizontal)
6	33.34	20.05	1.20	-	5.00	6.42 (Horizontal)
7	37.35	19.83	1.20	-	5.00	5.06 (Horizontal)
8	42.26	21.67	1.20	-	5.00	5.25 (Horizontal)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

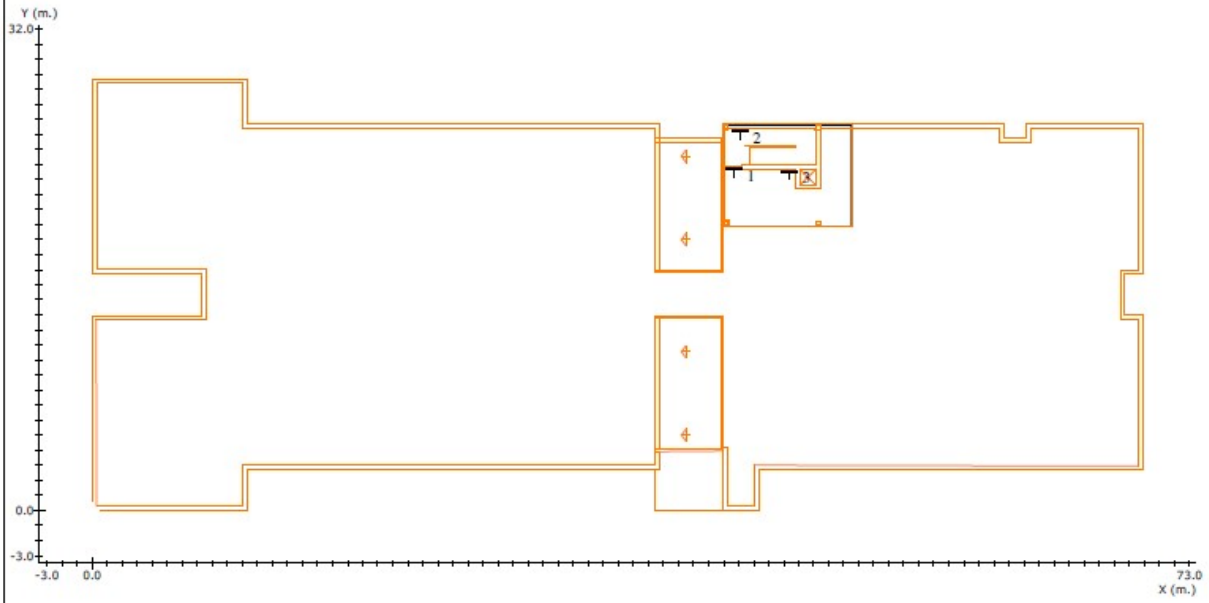
Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *PLANTA BAJA*

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado*
	(m.) x	(m.) y	(m.) h	(º) γ	(lx.)	(lx.)
9	35.71	27.48	1.20	-	5.00	6.29 (Horizontal)
10	45.89	19.97	1.20	-	5.00	7.66 (Horizontal)
11	56.51	19.97	1.20	-	5.00	6.85 (Horizontal)
12	66.96	21.63	1.20	-	5.00	6.23 (Horizontal)
13	65.03	19.96	1.20	-	5.00	7.44 (Horizontal)
14	69.14	20.11	1.20	-	5.00	6.27 (Horizontal)
15	68.33	25.74	1.20	-	5.00	5.14 (Horizontal)
16	74.25	26.29	1.20	-	5.00	6.66 (Horizontal)
17	60.93	27.88	1.20	-	5.00	5.48 (Horizontal)
18	48.27	27.46	1.20	-	5.00	9.27 (Horizontal)
19	77.48	19.99	1.20	-	5.00	5.62 (Horizontal)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

Plano de situación de Productos



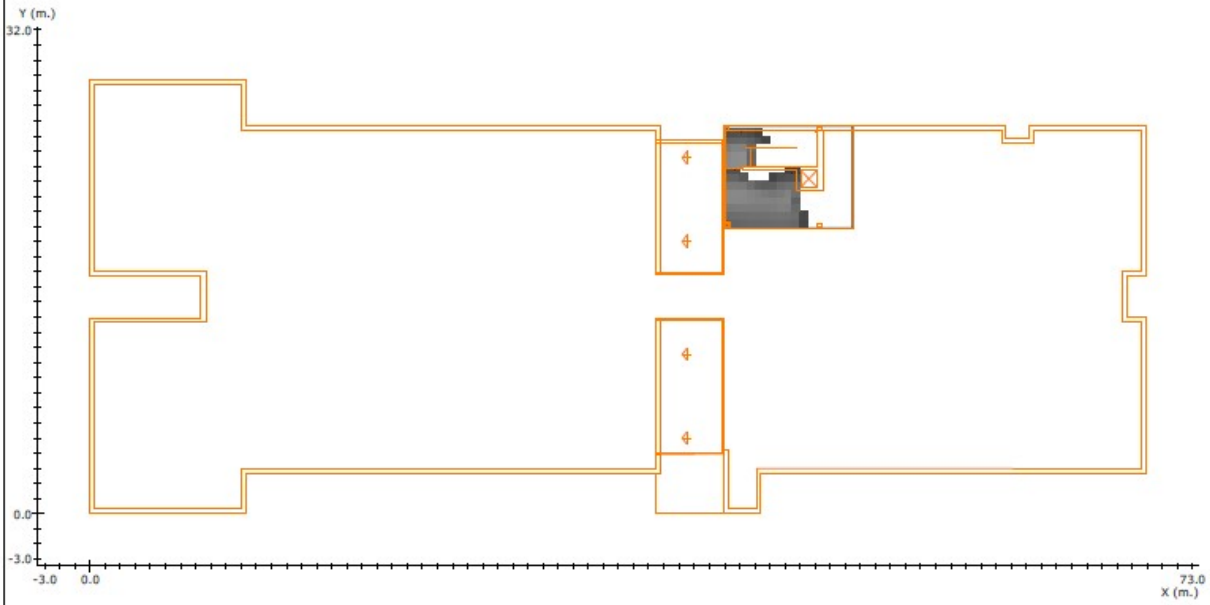
Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	42.70	22.75	2.50	-180	90	0	--
2	HYDRA LD N2	Daisalux	43.10	25.25	2.50	-180	90	0	--
3	HYDRA LD N2 + KES HYDRA								
		Daisalux	46.40	22.55	2.50	-180	90	0	--

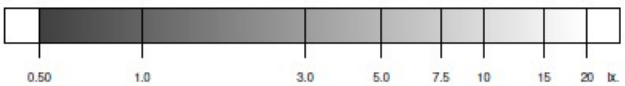
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



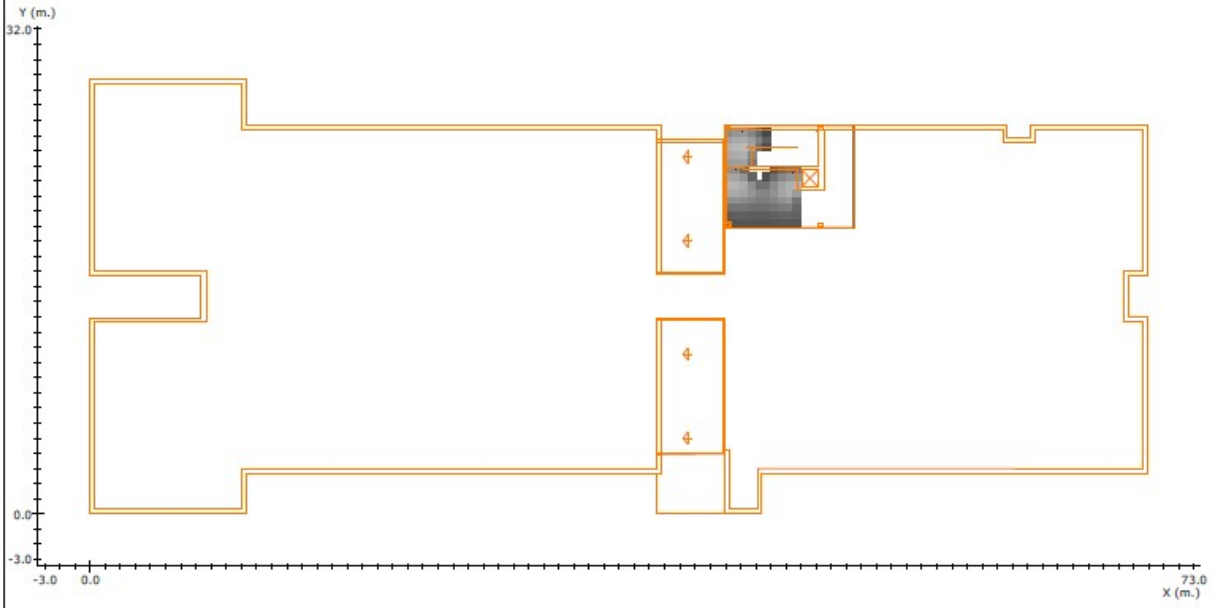
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0	5.1 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	52.2 % de 40.2 m²
Lúmenes / m²:	----	6.71 lm/m²
Iluminación media:	----	0.69 lx

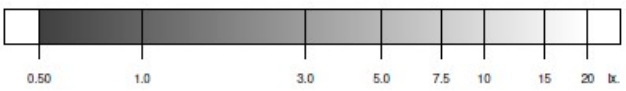
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



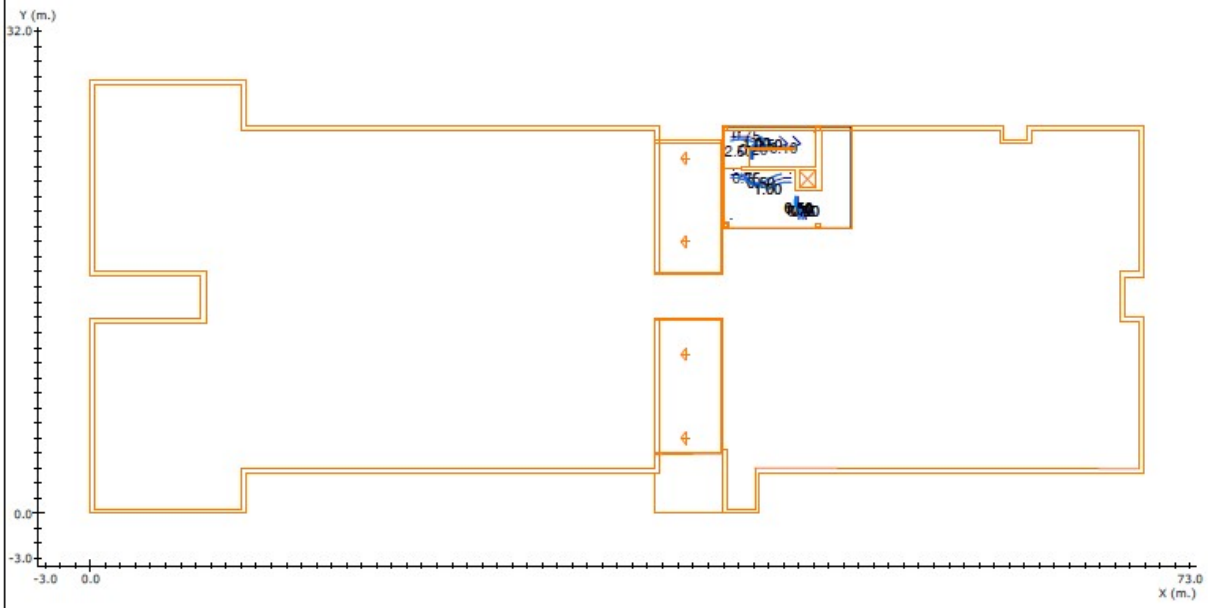
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0	11.3 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	53.4 % de 40.2 m²
Lúmenes / m²:	----	6.71 lm/m²
Iluminación media:	----	1.13 lx

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.

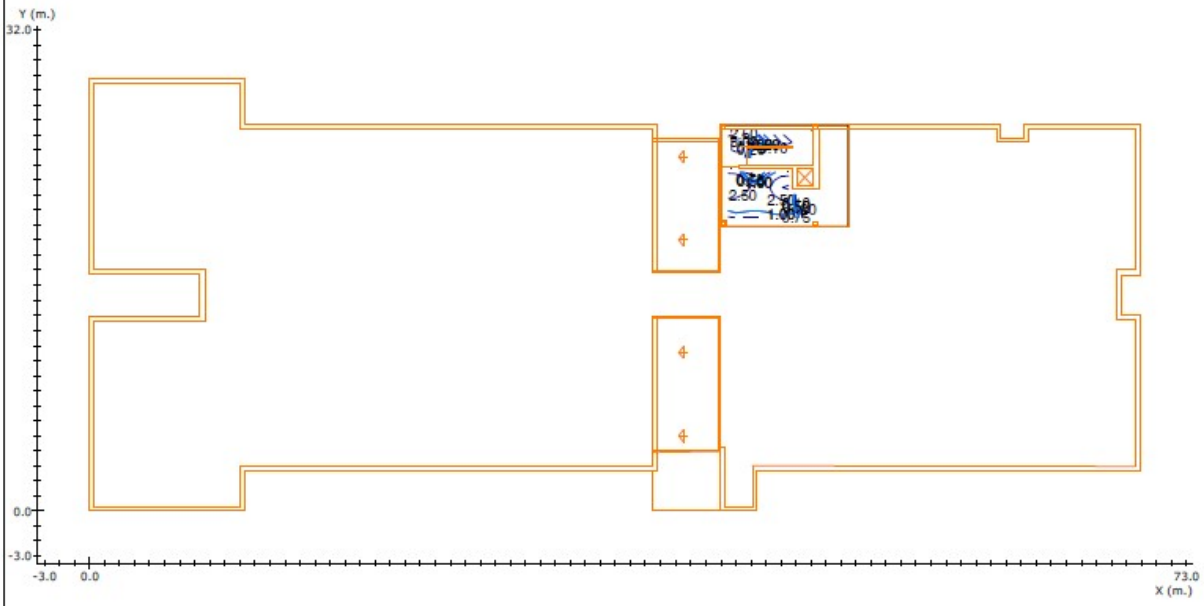


Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.50 m.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

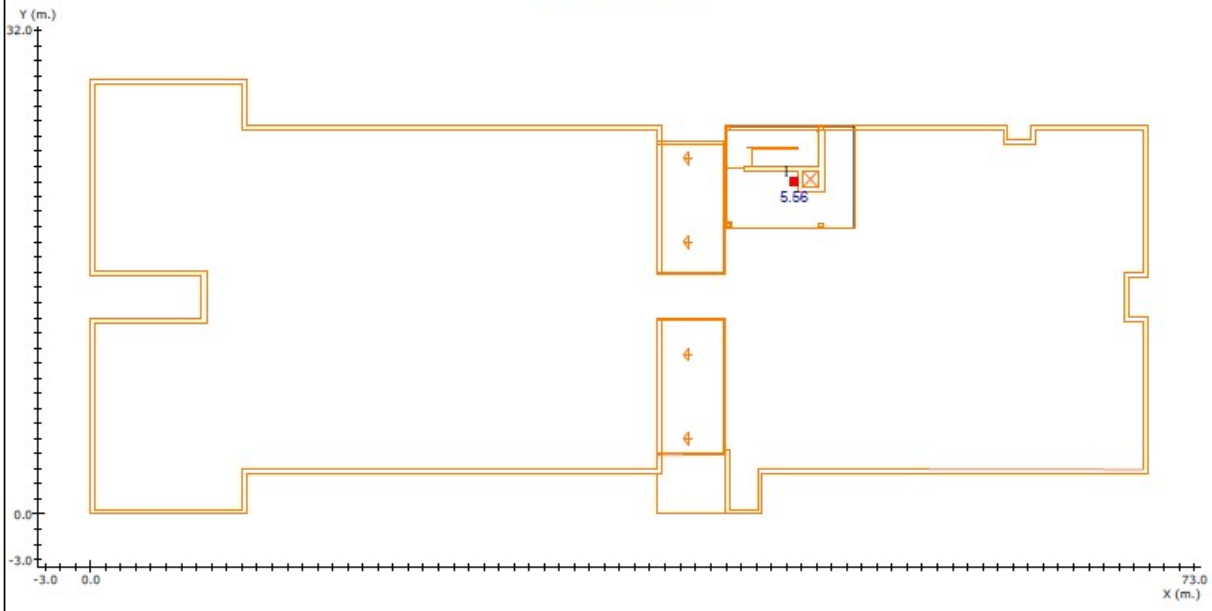
RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	52.2 % de 40.2 m²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	11.3 mx/mn
Lúmenes / m²:	----	6.7 lm/m²

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Proyecto : *ESCUELA INFANTIL EN VALDEBEBAS* **Plano :** *CUBIERTA*

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado*
	(m.)	(m.)	(m.)	(º)	(lx.)	(lx.)
	x	y	h	γ		
1	46.50	22.04	1.20	-	5.00	5.56 (Horizontal)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.1.- FICHAS DE LUMINARIAS

Ficha Técnica

Modelo : BLOCK N30

Fabricante: Daisalux Serie: Block Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular en aluminio de reducidas dimensiones compuesto por un conjunto óptico formado por reflector aluminizado y difusor en policarbonato.
Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Block
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: MHBLED
Grado de protección: IP43 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): 2 a 4
Tipo batería: NiCd

Acabados:

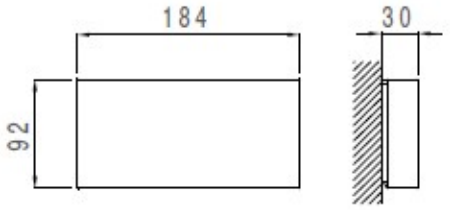
Color carcasa: Blanco
Tono Color LED: Blanco Frío (6000ºK-7000ºK)
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 091,87
Grupo de producto: Nivel dto B

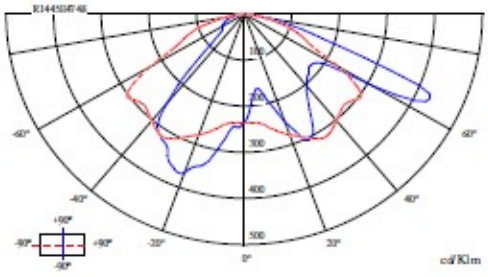
Fotometría:

Flujo emerg. (lm):180



Block

Block



Curvas polares

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica

Modelo : HYDRA LD N2

Fabricante: Daisalux Serie: Hydra Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd

Acabados:

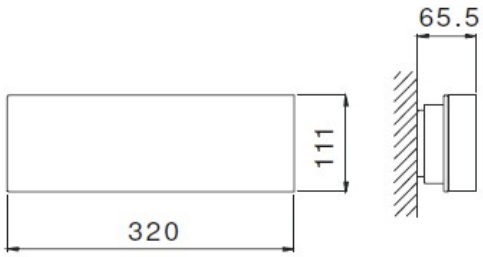
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 052,28
Grupo de producto: Nivel dto A

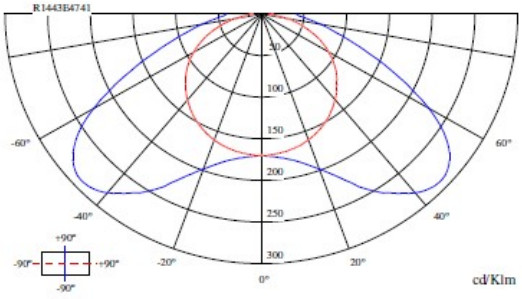
Fotometría:

Flujo emerg. (lm):100



Hydra

Hydra LD



Curvas polares

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica de Conjunto

Conjunto: **HYDRA LD N2 + KES HYDRA**

Fabricante: Daisalux Serie: Hydra Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Modelo: **HYDRA LD N2**

Descripción:

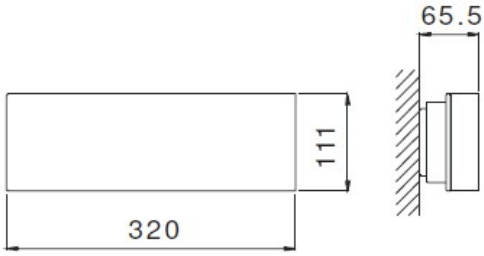
Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd

Acabados:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz



Hydra

Accesorio: **KES HYDRA**

Descripción:

Caja estanca IP66 IK08. Apta para exteriores bajo cubierta.
Para más información ver la ficha técnica del accesorio

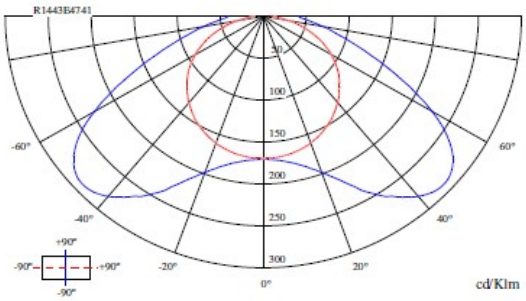
Tarifa del conjunto:

Precio (€): 084,67
Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría del conjunto:

Flujo emerg. (lm):85

Hydra LD



Curvas Polares del conjunto

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica de Conjunto

Conjunto: **HYDRA LD N2 + KETB HYDRA**

Fabricante: Daisalux Serie: Hydra Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

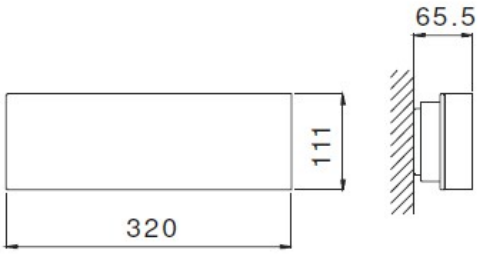
Modelo: **HYDRA LD N2**

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd



Hydra

Acabados:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Accesorio: **KETB HYDRA**

Descripción:

Caja para enrasar blanca. Apta para colocación en techo/pared (técnico) de panel de yeso, madera, chapa y escayola.
Para más información ver la ficha técnica del accesorio

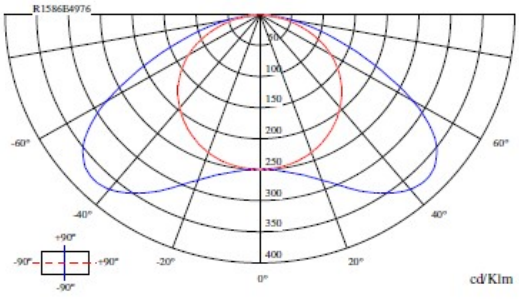
Tarifa del conjunto:

Precio (€): 062,33
Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría del conjunto:

Flujo emerg. (lm):83

Hydra LD



Curvas Polares del conjunto

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica de Conjunto

Conjunto: **HYDRA LD N6 + KES HYDRA**

Fabricante: Daisalux Serie: Hydra Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Modelo: **HYDRA LD N6**

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd

Acabados:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Accesorio: **KES HYDRA**

Descripción:

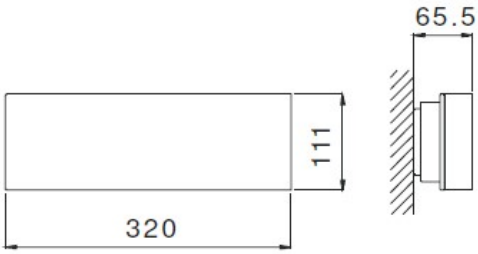
Caja estanca IP66 IK08. Apta para exteriores bajo cubierta.
Para más información ver la ficha técnica del accesorio

Tarifa del conjunto:

Precio (€): 099,06
Grupo de producto: Nivel dto A

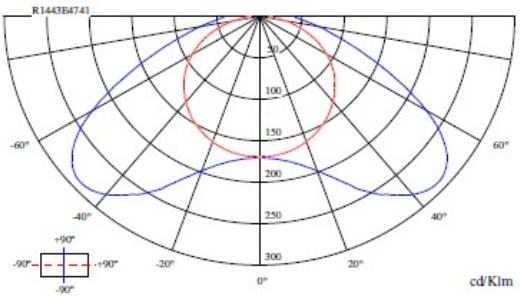
Fotometría del conjunto:

Flujo emerg. (lm):212,5



Hydra

Hydra LD



Curvas Polares del conjunto

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica de Conjunto

Conjunto: **HYDRA LD N6 + KETB HYDRA**

Fabricante: Daisalux Serie: Hydra Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

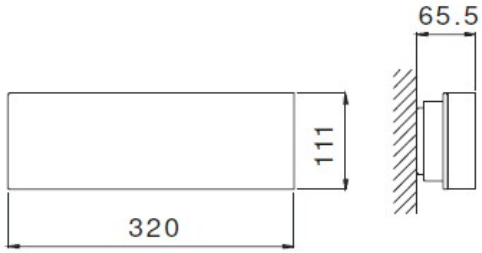
Modelo: **HYDRA LD N6**

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Grado de protección: IP42 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd



Hydra

Acabados:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Accesorio: **KETB HYDRA**

Descripción:

Caja para enrasar blanca. Apta para colocación en techo/pared (técnico) de panel de yeso, madera, chapa y escayola.
Para más información ver la ficha técnica del accesorio

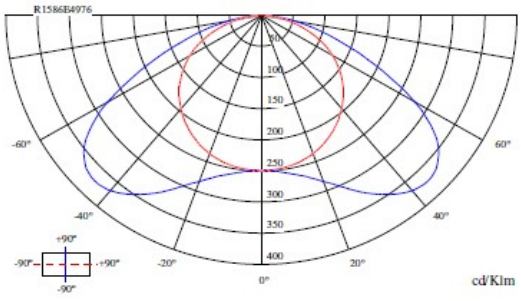
Tarifa del conjunto:

Precio (€): 076,72
Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría del conjunto:

Flujo emerg. (lm):207,5

Hydra LD



Curvas Polares del conjunto

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica

Modelo : IKUS-P P (RT1600)

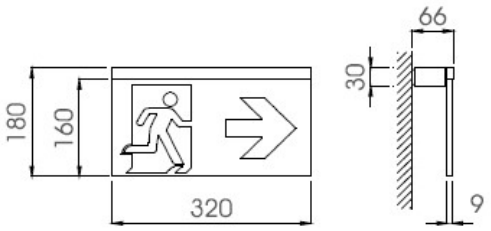
Fabricante: Daisalux Serie: Ikus Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Luminarias de señalización y evacuación. Montaje adosado pared del perfil en aluminio y la placa de señalización de 320x160 mm, compuesta de dos láminas PETG termoconformado con impresión digital de pictograma y un film difusor. Luminancia de 500cd/m² en color blanco contraste, en presencia y ausencia de red. IP65 interior.
Ofrecen señalización permanente utilizando tecnología LED.

Características:

Formato: Ikus-P
Funcionamiento: Permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Grado de protección: IP65 IK04
Lámpara en red: ILMLED
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd



Ikus-P

Acabados:

Rótulos: RT1600 (Texto: Salida)
Color: Gris plata
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 160,15
Grupo de producto: Nivel dto B

Ikus-P (RT1600)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica

Modelo : IZAR N30

Fabricante: Daisalux Serie: Izar Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Luminaria formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterías. Dos opciones de lente: evacuación y antipánico. El conjunto óptico "evacuación" permite una mayor interdistancia de colocación entre luminarias en lugares como pasillos, consiguiendo los niveles adecuados de iluminación en recorridos de evacuación. Luminaria con tecnología LED, Ø 46mm. Adecuado para montaje enrasado en techo técnico.
Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Izar 2m
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: MHBLED
Grado de protección: IP20 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): 2,2 a 4
Tipo batería: NiCd

Acabados:

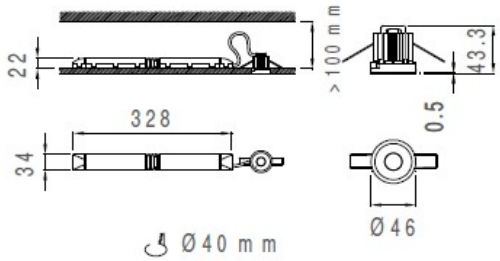
Conjunto óptico: Antipánico
Tono Color LED: Blanco Frío (6000ºK-7000ºK)
Color: Blanco
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

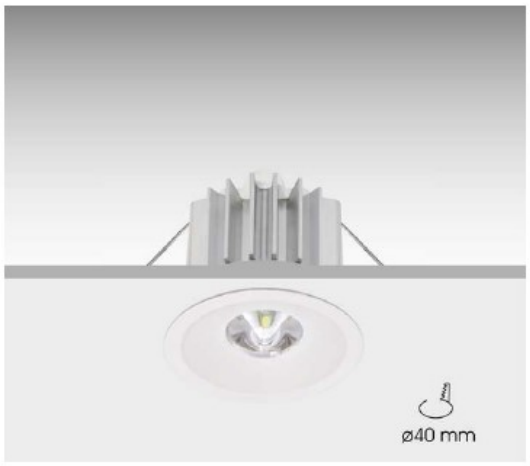
Precio (€): 076,74
Grupo de producto: Nivel dto B

Fotometría:

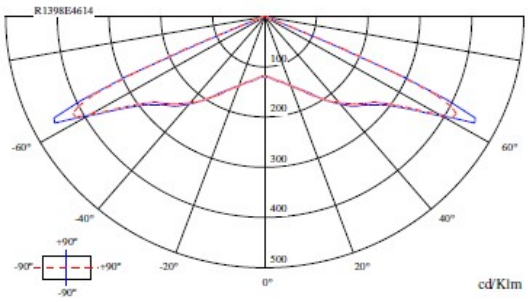
Flujo emerg. (lm):200



Izar PF44



Izar



Curvas polares

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ficha Técnica

Modelo : IZAR N30 (EVC)

Fabricante: Daisalux Serie: Izar Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Luminaria formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterías. Dos opciones de lente: evacuación y antipánico. El conjunto óptico "evacuación" permite una mayor interdistancia de colocación entre luminarias en lugares como pasillos, consiguiendo los niveles adecuados de iluminación en recorridos de evacuación. Luminaria con tecnología LED, Ø 46mm. Adecuado para montaje enrasado en techo técnico.

Consta de un LED como fuente de luz que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Izar 2m
Funcionamiento: No permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: MHBLED
Grado de protección: IP20 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): 2,2 a 4
Tipo batería: NiCd

Acabados:

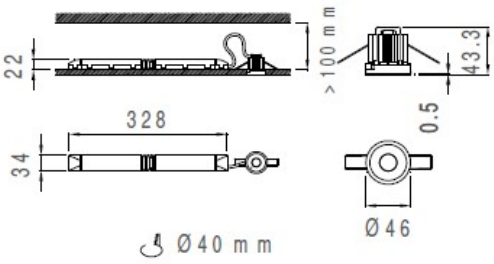
Conjunto óptico: Evacuación
Tono Color LED: Blanco Frío (6000ºK-7000ºK)
Color: Blanco
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

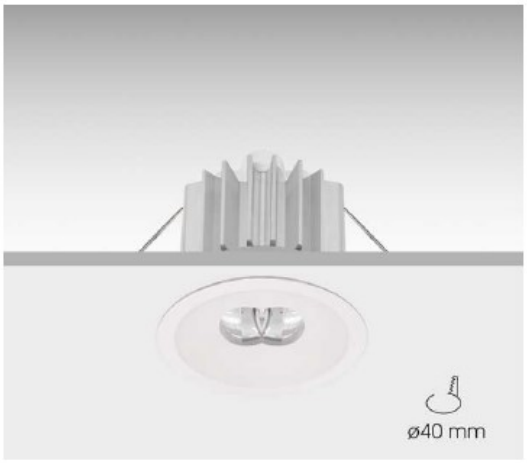
Precio (€): 076,74
Grupo de producto: Nivel dto B

Fotometría:

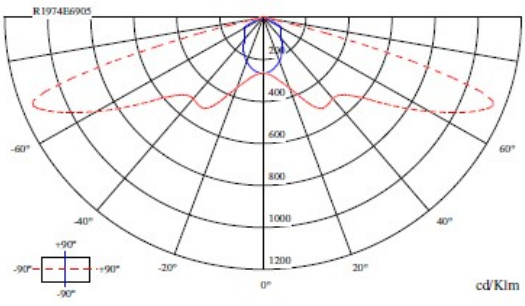
Flujo emerg. (lm):200



Izar PF44



Izar (EVC)



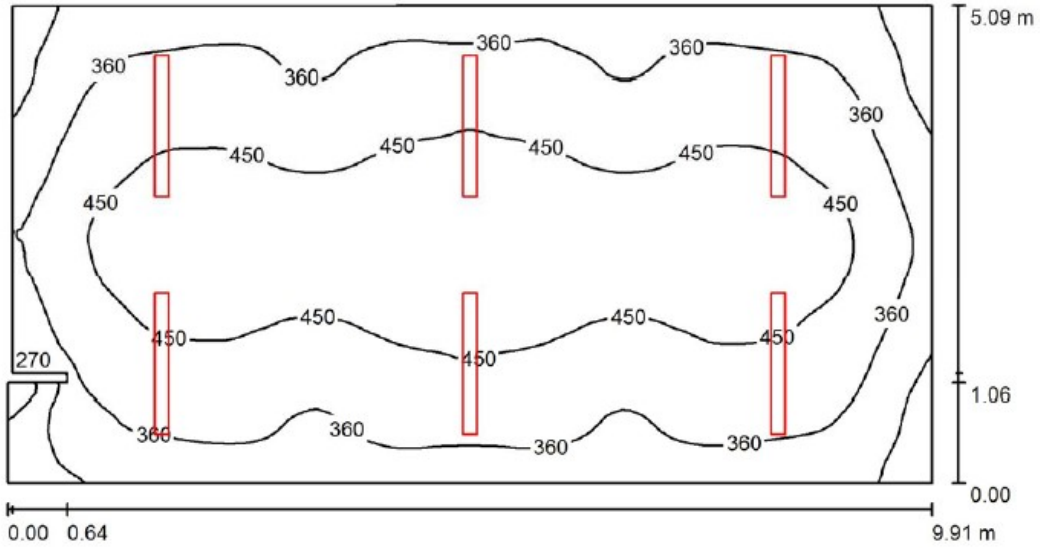
Curvas polares

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.- CALCULO DE ALUMBRADO

A continuación se exponen los cálculos realizados para el alumbrado con software informático.

Aula tipo 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	404	113	520	0.281
Suelo	20	351	114	482	0.326
Techo	70	73	48	82	0.664
Paredes (8)	50	157	39	387	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

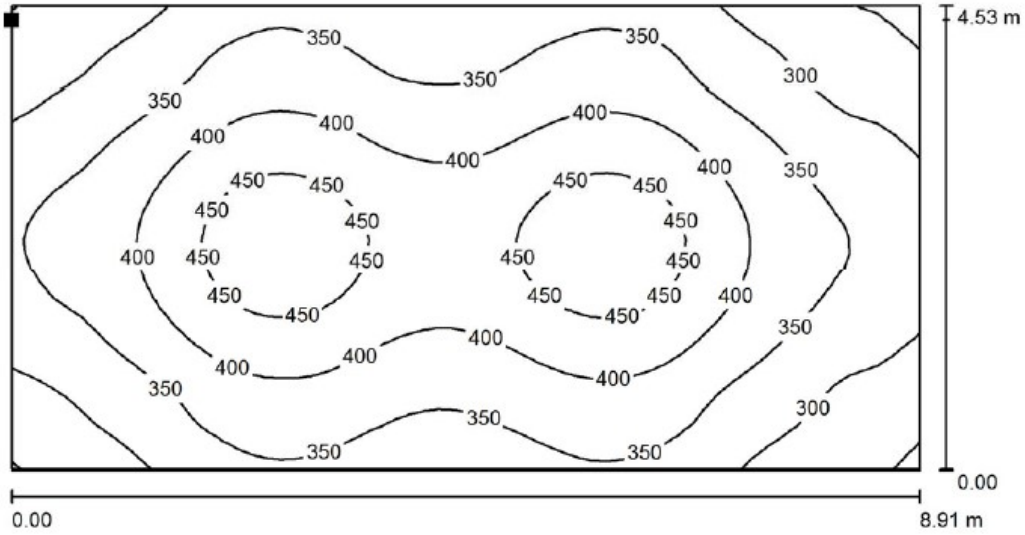
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	ETAP R730R1/LEDN3645SX2 (1.000)	4700	4700	35.2
			Total: 28199	Total: 28200	211.2

Valor de eficiencia energética: 4.20 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Base: 50.23 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aula tipo 1 / Zona marginal Aula tipo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 64

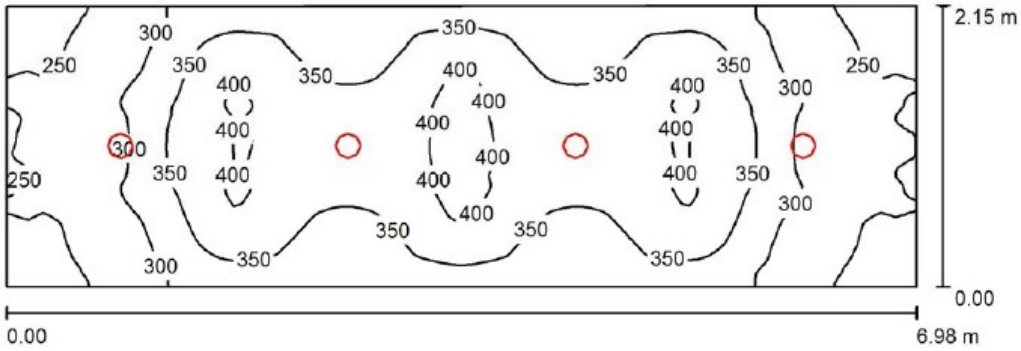
Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-51.900 m, 53.000 m, 0.000 m)

Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
370	234	484	0.633	0.485

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cambiador tipo 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	329	202	414	0.615
Suelo	20	251	166	304	0.662
Techo	70	53	36	60	0.679
Paredes (5)	50	128	36	267	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

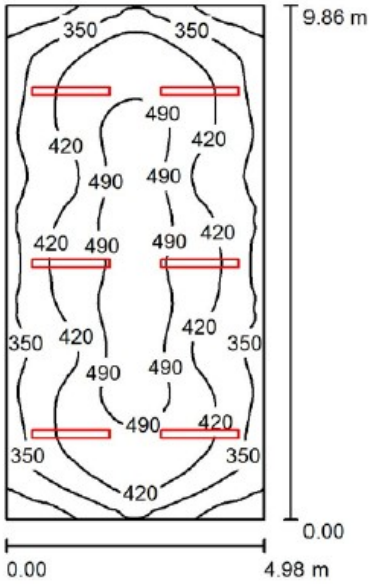
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 8402	Total: 8400	74.8

Valor de eficiencia energética: 5.00 W/m² = 1.52 W/m²/100 lx (Base: 14.95 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aula tipo 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	412	219	533	0.531
Suelo	20	359	217	489	0.604
Techo	70	75	51	85	0.682
Paredes (4)	50	166	53	299	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

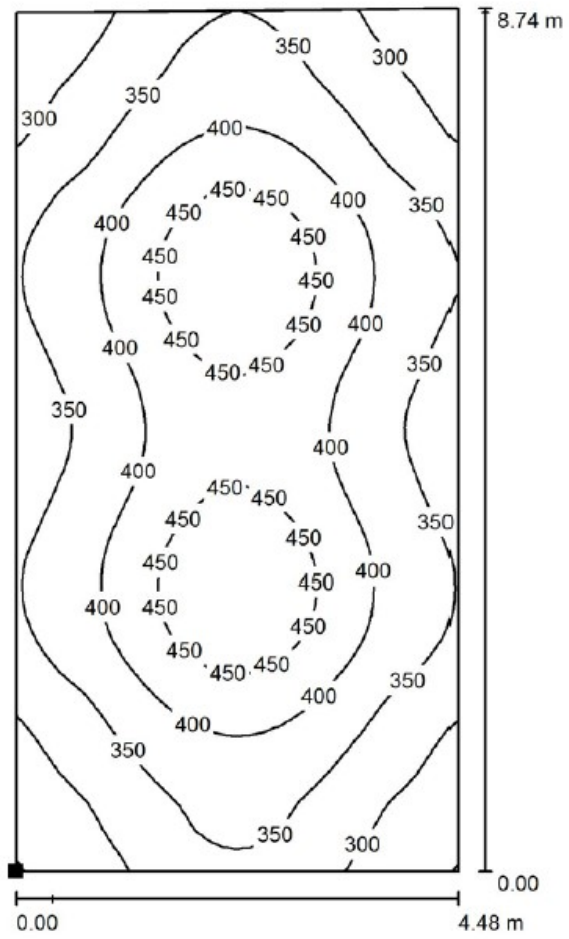
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	ETAP R730R1/LEDN3645SX2 (1.000)	4700	4700	35.2
			Total: 28199	Total: 28200	211.2

Valor de eficiencia energética: 4.30 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Base: 49.12 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aula tipo 2 / Zona marginal Aula tipo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 69

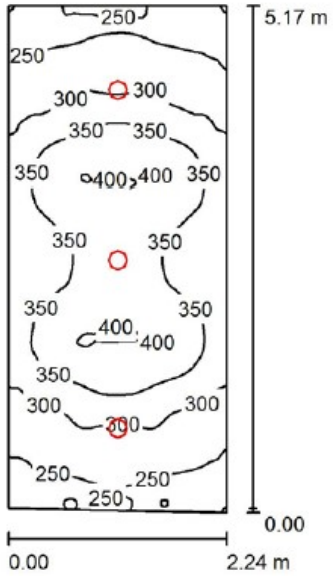
Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-44.920 m, -15.613 m, 0.000 m)

Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
378	249	490	0.659	0.508

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cambiador tipo 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	316	194	402	0.613
Suelo	20	237	164	294	0.693
Techo	70	50	34	57	0.676
Paredes (5)	50	121	27	283	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

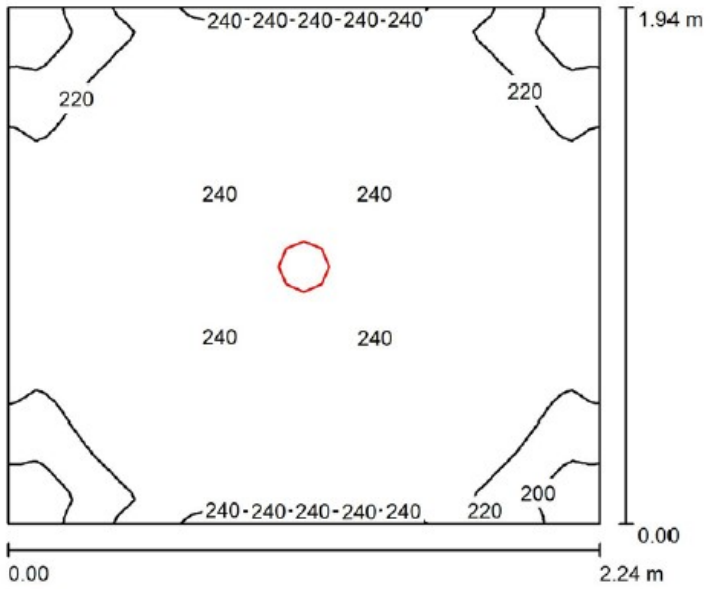
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 6302	Total: 6300	56.1

Valor de eficiencia energética: 4.88 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 11.50 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Biberoneria tipo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	227	178	247	0.782
Suelo	30	145	136	155	0.935
Techo	70	45	34	53	0.744
Paredes (4)	55	104	33	229	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

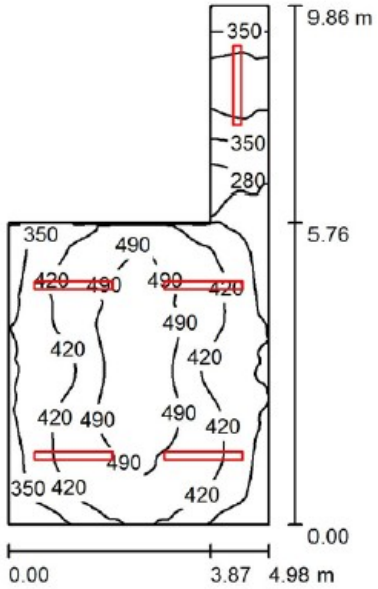
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 2101	Total: 2100	18.7

Valor de eficiencia energética: 4.31 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 4.34 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aula tipo 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	419	216	543	0.514
Suelo	20	347	213	495	0.614
Techo	70	84	60	221	0.718
Paredes (6)	50	196	61	1149	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

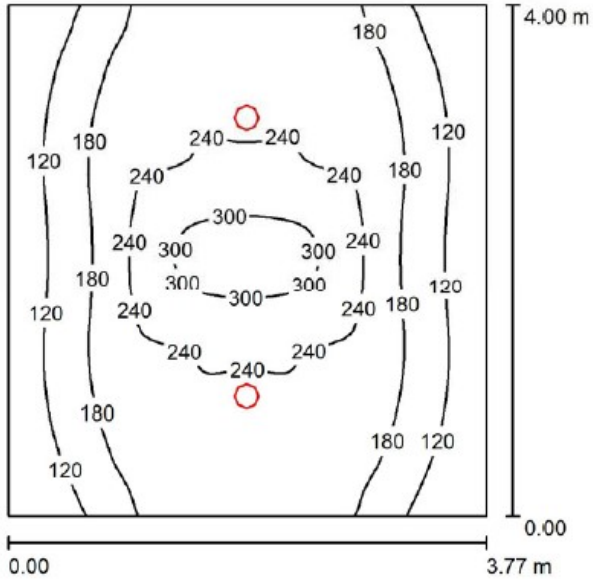
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	ETAP R730R1/LEDN3645SX2 (1.000)	4700	4700	35.2
			Total: 23499	Total: 23500	176.0

Valor de eficiencia energética: 5.29 W/m² = 1.26 W/m²/100 lx (Base: 33.26 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Dormitorio tipo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	190	69	335	0.363
Suelo	20	154	94	200	0.613
Techo	70	27	20	33	0.733
Paredes (4)	50	59	18	238	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

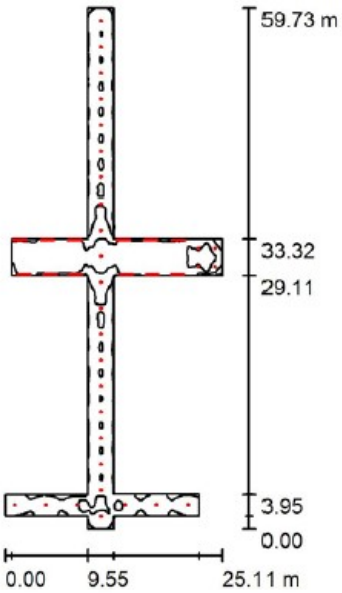
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 4201	Total: 4200	37.4

Valor de eficiencia energética: 2.48 W/m² = 1.30 W/m²/100 lx (Base: 15.08 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Distribuidor-Vestíbulo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:767

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	251	49	559	0.196
Suelo	20	218	95	478	0.434
Techo	70	134	19	2727	0.145
Paredes (20)	50	122	15	1656	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

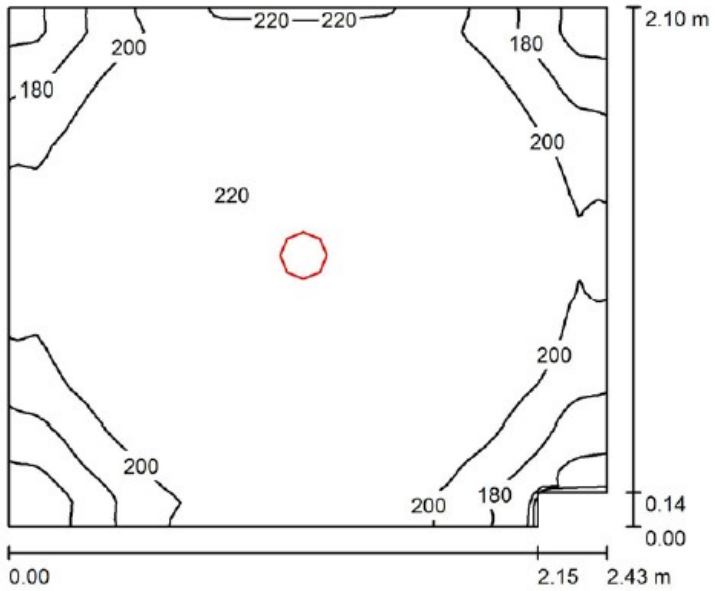
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	26	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
2	4	ETAP D93/LEDW20SX1 (1.000)	2051	2050	18.7
3	12	ETAP R830R1/LEDN55S (1.000)	5495	5500	49.6
			Total: 128753	Total: 128800	1156.2

Valor de eficiencia energética: 3.65 W/m² = 1.44 W/m²/100 lx (Base: 316.95 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aseo tipo 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	204	136	225	0.669
Suelo	20	129	121	137	0.937
Techo	70	30	22	37	0.739
Paredes (6)	50	81	18	200	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

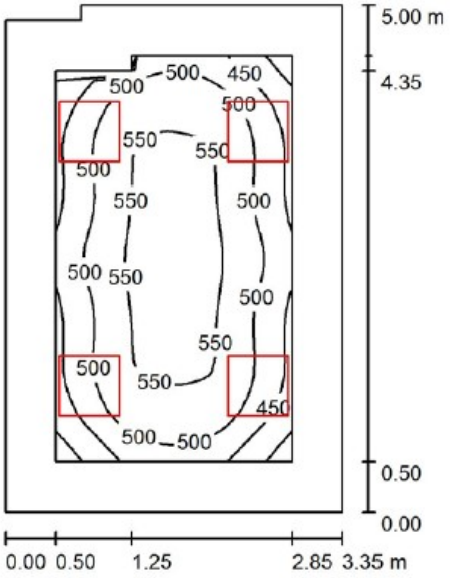
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 2101	Total: 2100	18.7

Valor de eficiencia energética: 3.69 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Base: 5.07 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Despacho tipo 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	509	371	597	0.729
Suelo	20	369	230	495	0.624
Techo	70	73	53	84	0.732
Paredes (6)	50	160	55	361	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

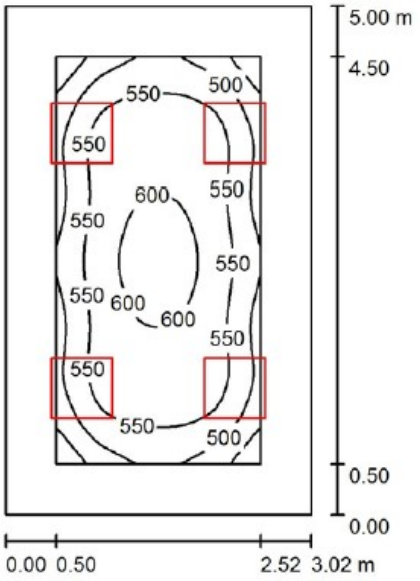
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ETAP U712R1/LEDN1830S (1.000)	2903	2900	23.1
			Total: 11610	Total: 11600	92.4

Valor de eficiencia energética: 5.55 W/m² = 1.09 W/m²/100 lx (Base: 16.65 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Despacho tipo 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	548	407	640	0.743
Suelo	20	390	252	511	0.646
Techo	70	79	60	91	0.754
Paredes (4)	50	175	63	430	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

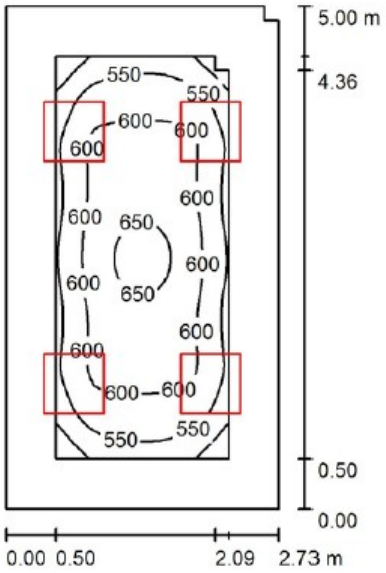
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ETAP U712R1/LEDN1830S (1.000)	2903	2900	23.1
			Total: 11610	Total: 11600	92.4

Valor de eficiencia energética: 6.12 W/m² = 1.12 W/m²/100 lx (Base: 15.09 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Despacho tipo 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	586	450	674	0.768
Suelo	20	409	268	527	0.654
Techo	70	86	58	100	0.674
Paredes (6)	50	191	62	510	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

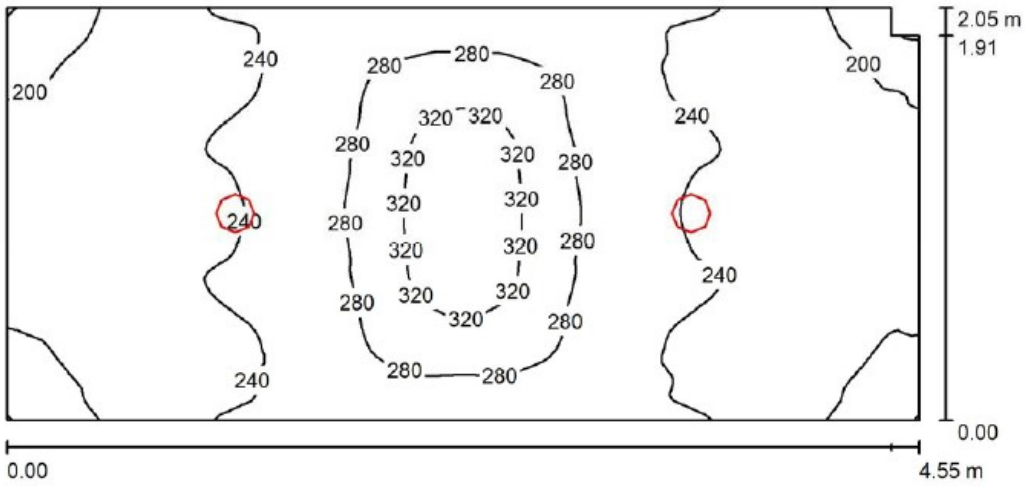
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ETAP U712R1/LEDN1830S (1.000)	2903	2900	23.1
			Total: 11610	Total: 11600	92.4

Valor de eficiencia energética: 6.76 W/m² = 1.15 W/m²/100 lx (Base: 13.66 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cambiador tipo 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	247	158	347	0.637
Suelo	20	178	136	225	0.761
Techo	70	38	27	45	0.704
Paredes (6)	50	96	22	199	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

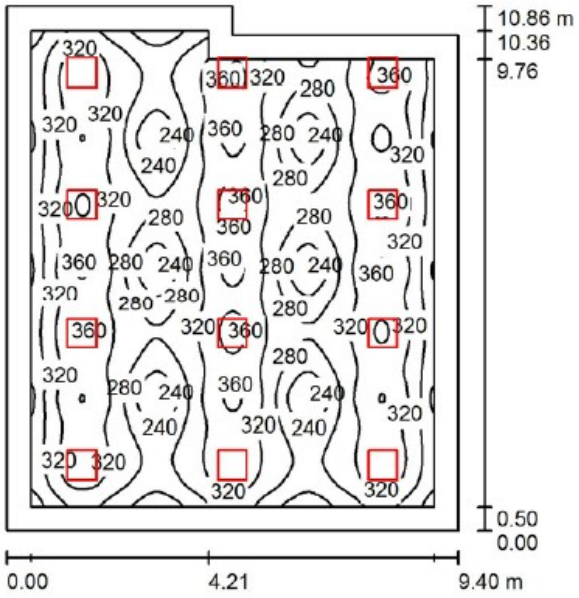
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 4201	Total: 4200	37.4

Valor de eficiencia energética: 4.02 W/m² = 1.63 W/m²/100 lx (Base: 9.30 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sala de Usos Multiples / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:140

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	303	205	373	0.677
Suelo	20	264	133	329	0.504
Techo	70	49	31	57	0.644
Paredes (7)	50	90	30	410	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

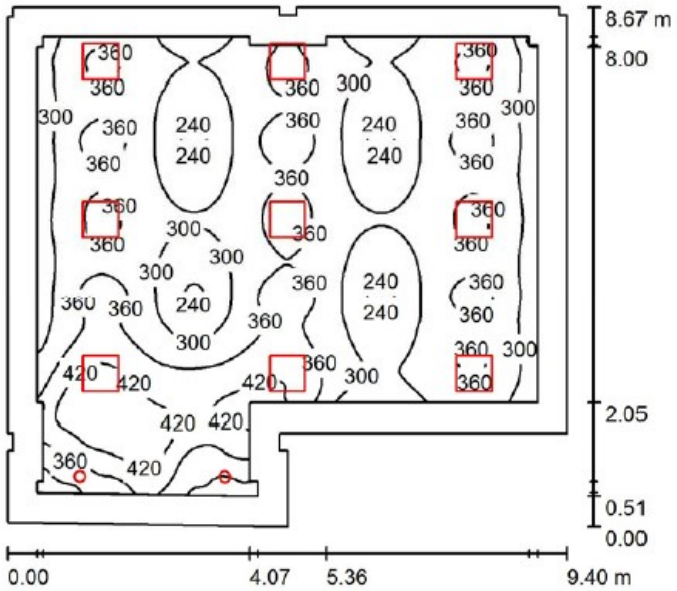
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	ETAP U712R1/LEDN1830S (1.000)	2903	2900	23.1
			Total: 34830	Total: 34800	277.2

Valor de eficiencia energética: 2.79 W/m² = 0.92 W/m²/100 lx (Base: 99.26 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Sala de profesores / Biblioteca de medios / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:112

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	332	229	481	0.689
Suelo	20	286	156	396	0.544
Techo	70	54	37	85	0.681
Paredes (20)	50	107	33	380	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

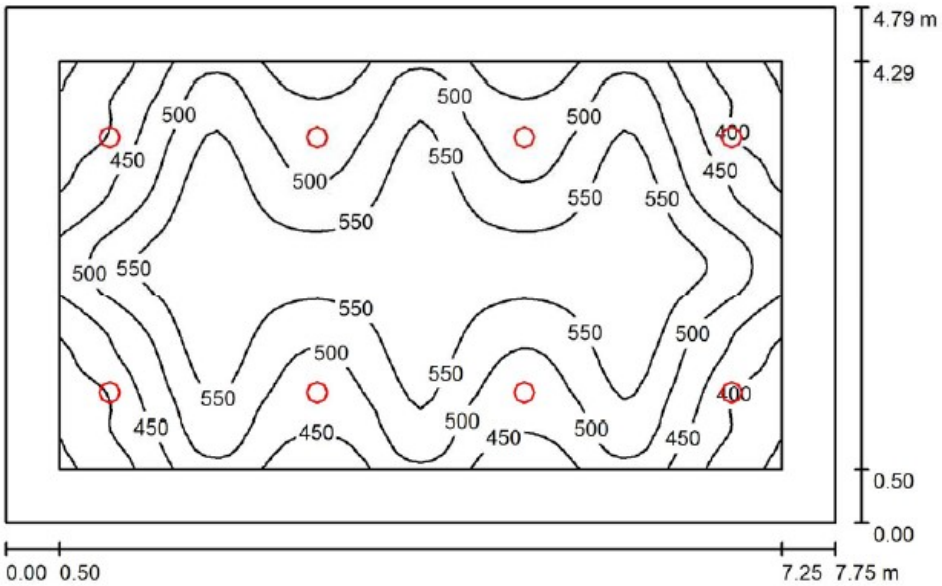
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ETAP D93/LEDW20SX1 (1.000)	2051	2050	18.7
2	9	ETAP U712R1/LEDN1830S (1.000)	2903	2900	23.1
			Total: 30224	Total: 30200	245.3

Valor de eficiencia energética: 3.32 W/m² = 1.00 W/m²/100 lx (Base: 73.90 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	502	342	592	0.682
Suelo	26	409	234	579	0.572
Techo	70	94	66	109	0.704
Paredes (4)	55	166	64	318	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR (CIE, SHR = 0.25.)

	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	22	22	
Pared inferior	22	22	

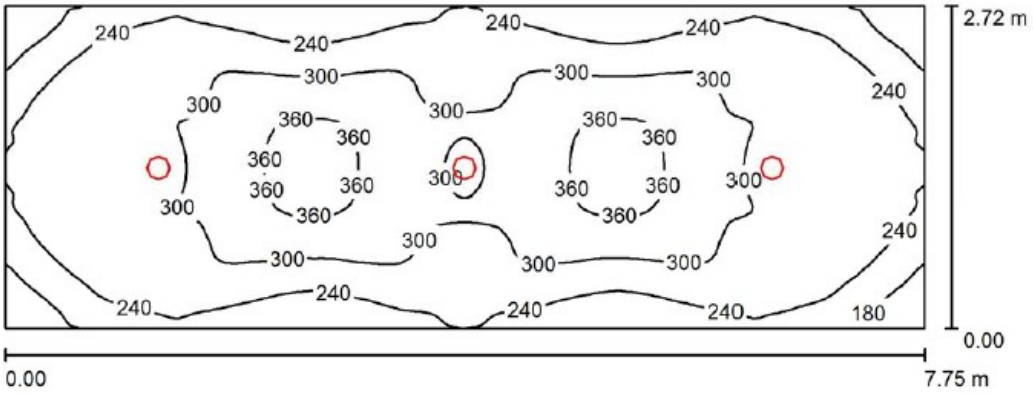
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	ETAP D93/LEDN30SX1T1 (1.000)	2802	2800	29.2
			Total: 22419	Total: 22400	233.6

Valor de eficiencia energética: 6.29 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 37.12 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Office / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	278	128	387	0.460
Suelo	20	220	147	283	0.668
Techo	70	38	26	44	0.694
Paredes (4)	50	88	26	172	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

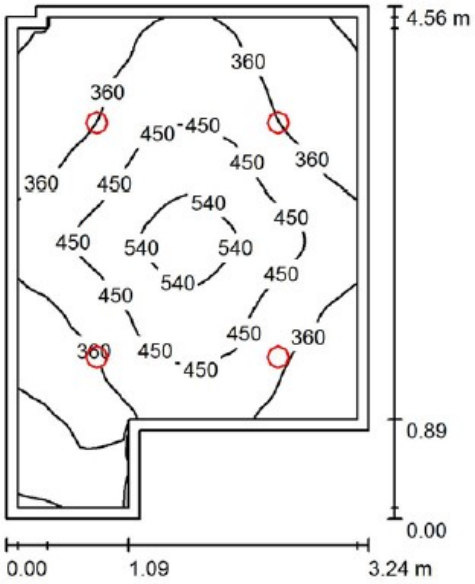
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	ETAP D93/LEDN30SX1T1 (1.000)	2802	2800	29.2
			Total: 8407	Total: 8400	87.6

Valor de eficiencia energética: 4.16 W/m² = 1.50 W/m²/100 lx (Base: 21.05 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Lavanderia / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	388	163	572	0.420
Suelo	20	300	146	414	0.486
Techo	70	63	37	80	0.585
Paredes (8)	50	140	33	441	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.100 m

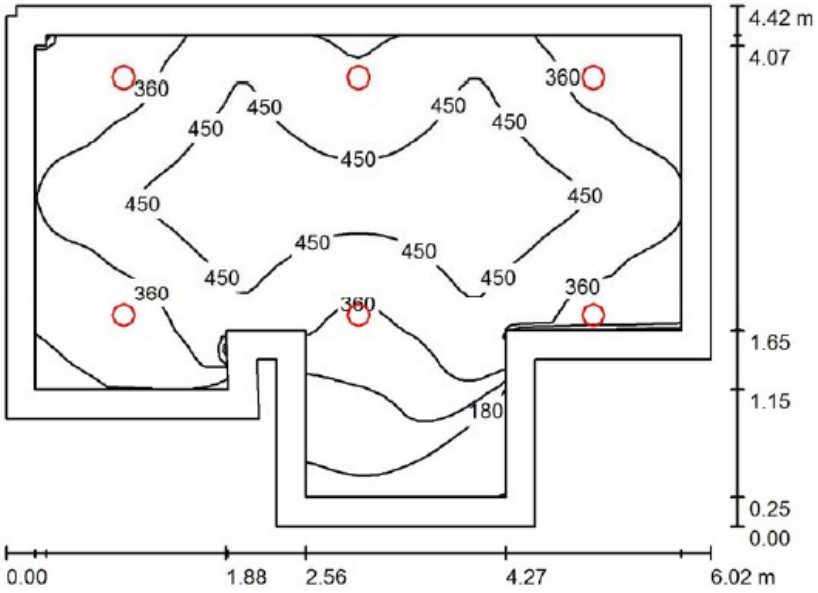
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 8402	Total: 8400	74.8

Valor de eficiencia energética: 5.70 W/m² = 1.47 W/m²/100 lx (Base: 13.13 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vestuario Femenino / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	380	88	510	0.233
Suelo	20	299	99	428	0.330
Techo	70	63	35	107	0.552
Paredes (12)	50	131	32	1187	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.250 m

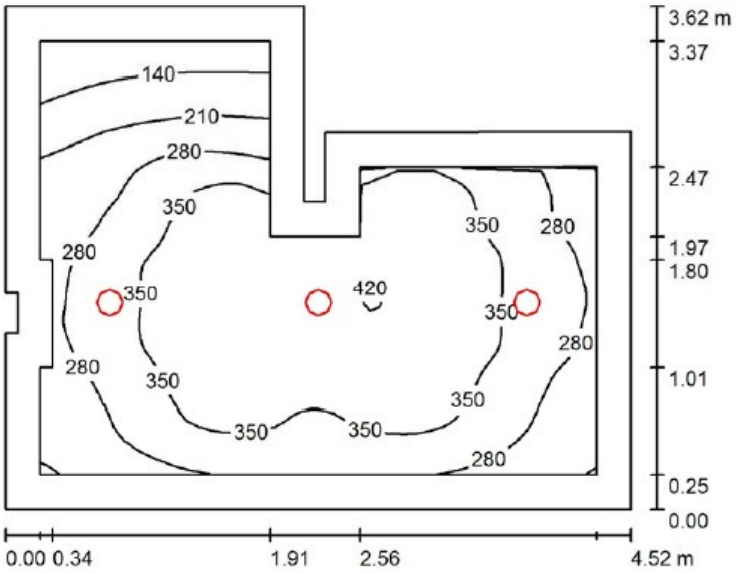
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 12604	Total: 12600	112.2

Valor de eficiencia energética: 5.04 W/m² = 1.33 W/m²/100 lx (Base: 22.28 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vestuario Masculino / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	314	83	422	0.265
Suelo	20	222	72	307	0.324
Techo	70	40	23	79	0.579
Paredes (12)	50	89	22	402	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.250 m

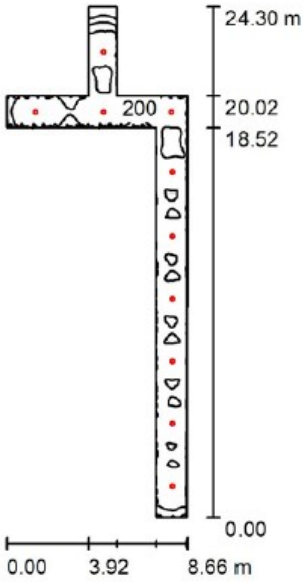
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 6302	Total: 6300	56.1

Valor de eficiencia energética: 3.98 W/m² = 1.26 W/m²/100 lx (Base: 14.11 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Distribuidor de Personal / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.086 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:312

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	53	271	0.234
Suelo	20	174	75	219	0.430
Techo	70	42	22	62	0.518
Paredes (11)	50	99	24	455	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

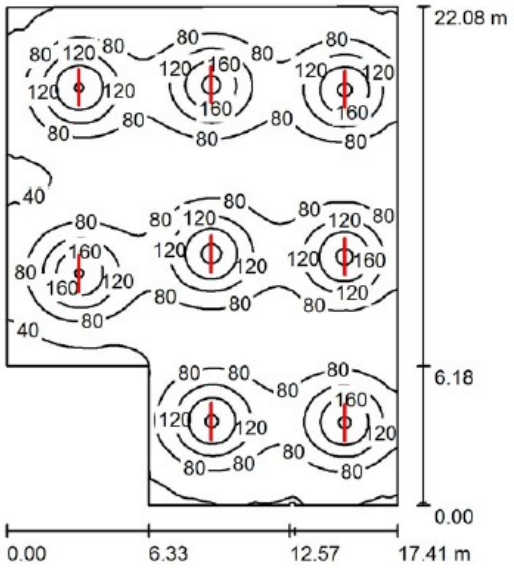
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	ETAP D93/LEDN20SX1 (1.000)	2101	2100	18.7
			Total: 21006	Total: 21000	187.0

Valor de eficiencia energética: 4.02 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Base: 46.50 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aparcamiento / Resumen



Altura del local: 3.400 m, Altura de montaje: 3.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:284

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	89	23	211	0.257
Suelo	15	82	29	140	0.360
Techo	50	32	12	680	0.379
Paredes (12)	40	53	20	126	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

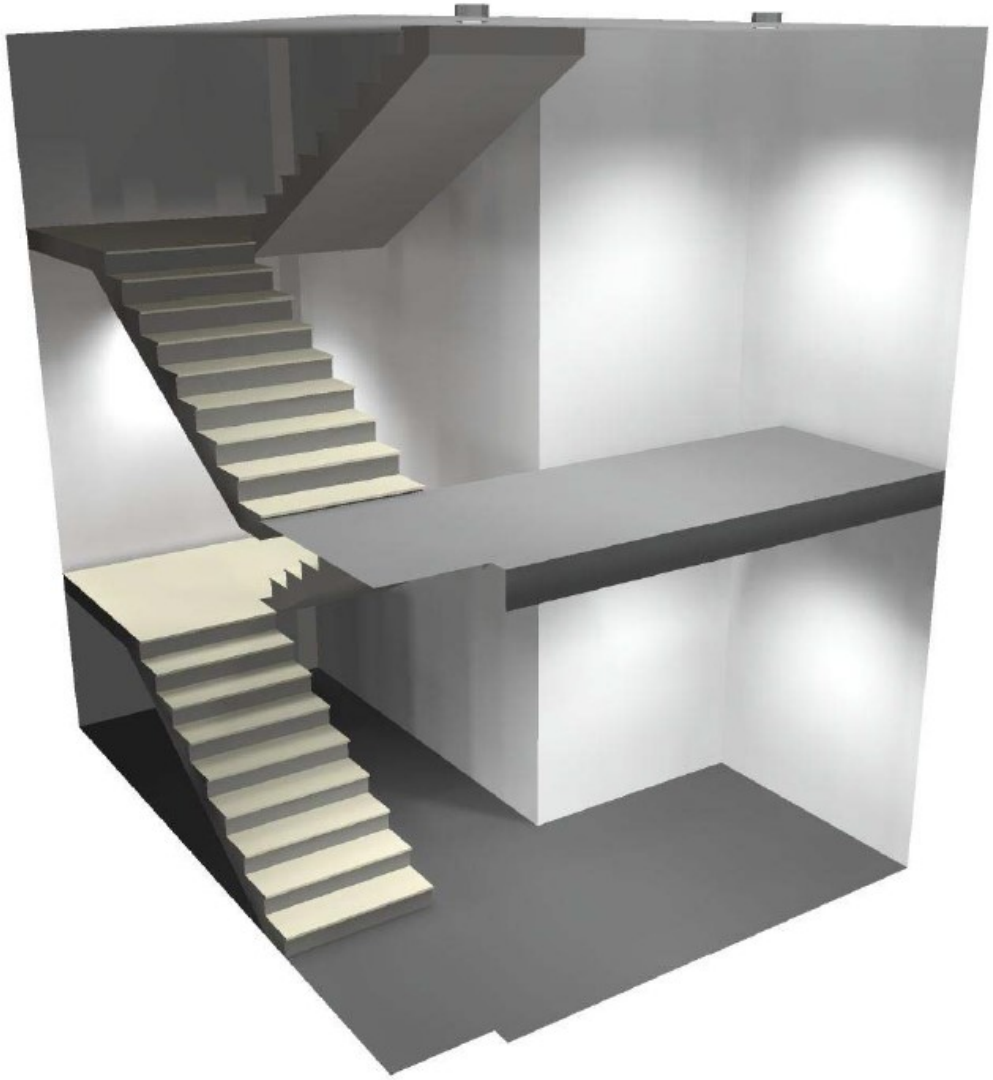
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	ETAP E62/LED4N60S (1.000)	5944	5950	56.8
			Total: 47555	Total: 47600	454.4

Valor de eficiencia energética: 1.32 W/m² = 1.48 W/m²/100 lx (Base: 344.91 m²)

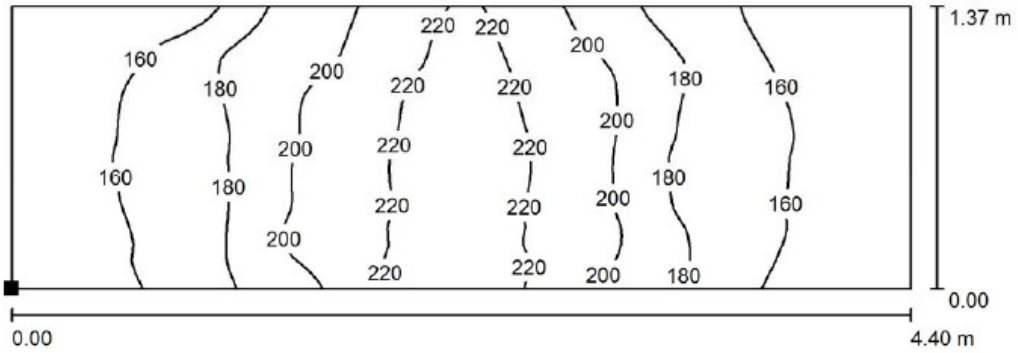
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Escalera / Rendering (procesado) en 3D



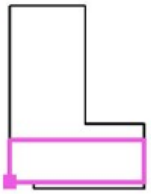
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Escalera / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-65.284 m, 26.100 m, 0.000 m)

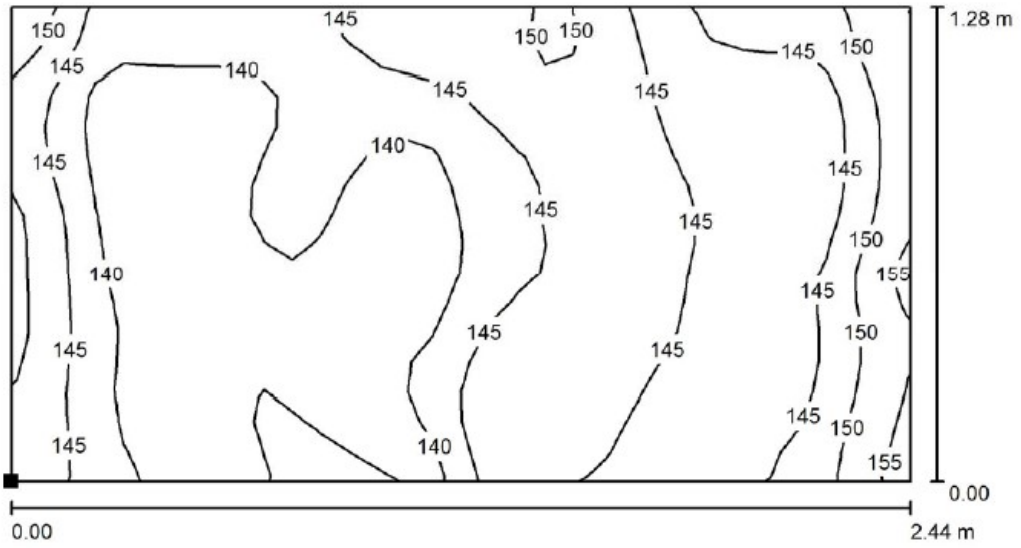


Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
184	139	232	0.756	0.598

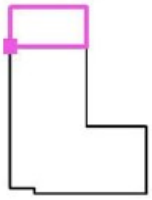
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Escalera / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 18

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-65.264 m, 30.570 m, 1.500 m)

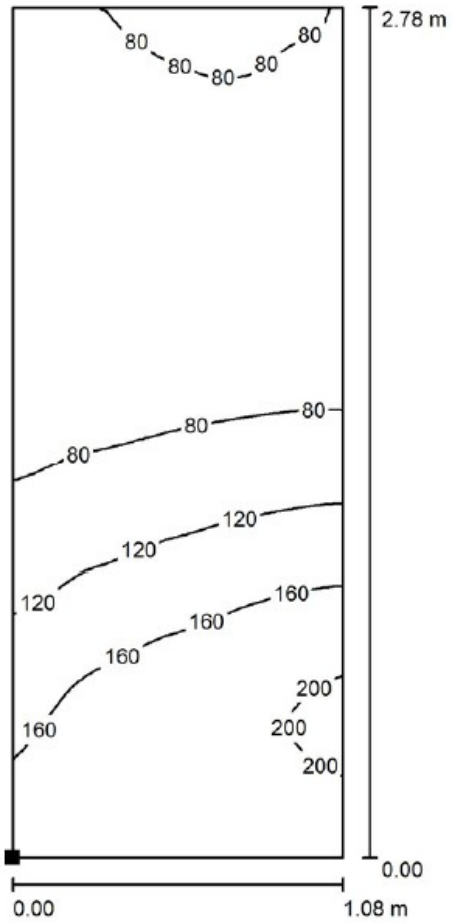


Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
143	133	157	0.926	0.845

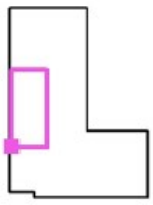
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Escalera / Superficie de cálculo 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 22

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-65.213 m, 27.501 m, 0.195 m)

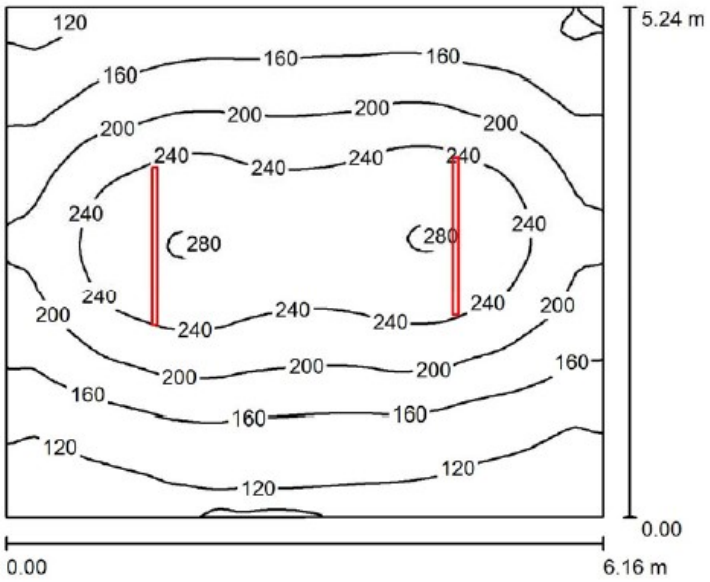


Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
107	49	207	0.455	0.236

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Grupo de incendios / Resumen



Altura del local: 3.400 m, Altura de montaje: 3.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	189	90	283	0.478
Suelo	20	155	91	204	0.584
Techo	70	92	39	715	0.425
Paredes (5)	50	119	65	289	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

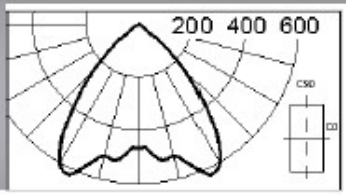
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ETAP E62/LED4N60S (1.000)	5944	5950	56.8
			Total: 11889	Total: 11900	113.6

Valor de eficiencia energética: 3.53 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Base: 32.22 m²)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.1.- FICHAS DE LUMINARIAS



UGR ≤ 28 | 65° 200 | CE | 850 °C | IP 20

D93/LEDN30SX1
luminaria empotrada - downlight - redonda - blanco
aro extra plano
Carcasa de policarbonato

Características mecánicas
dimensiones: (Øxh) 190 mm x 98 mm
hueco mínimo: (Ø) 175 mm
peso: 0.2 kg

Instalacion
soporte de montaje 1 - 35 mm

Optica
downlight - Reflector especular con facetas de diamante
superficie luminoso: 0.0191 m²

Lámpara
temperatura de color: 4000K / blanco neutro

Equipo eléctrico
S: driver no regulable
tensión: 230-240V
frecuencia: 50Hz
consumo de potencia: 29.2 W
seguridad fotobiológica: IEC/TR 62778 : riesgo grupo 1 ilimitado

Luminancia
flujo luminoso de la luminaria: 3050 lm
flujo luminoso específico de la luminaria: 104 lm/W

Clasificaciónen
UTE: 1.00 B
F1 • 814 F1 • 814
F2 • 186 F2 • 186
CIE: 812 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

Intensidad luminosa en cd/klm

gamma	C 0	C 45	C 90
0°	460	460	460
5°	479	479	479
10°	517	517	517
15°	507	507	507
20°	553	553	553
25°	619	619	619
30°	595	595	595
35°	498	498	498
40°	358	358	358
45°	240	240	240
50°	123	123	123
55°	35	35	35
60°	1	1	1
65°	0	0	0
70°	0	0	0
75°	0	0	0
80°	0	0	0
85°	0	0	0
90°	0	0	0

Grado de deslumbramiento corregido en relación con un flujo de lámpara total de 3000lm

Rho Techo	70% | 70% | 50% | 50% | 30%	70% | 70% | 50% | 50% | 30%
Rho Paredes	50% | 30% | 50% | 30% | 30%	50% | 30% | 50% | 30% | 30%
Rho Suelo	20% | 20% | 20% | 20% | 20%	20% | 20% | 20% | 20% | 20%
Dimensiones X | Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara
2H 2H	22.8 | 23.5 | 23.1 | 23.7 | 23.9	22.8 | 23.5 | 23.1 | 23.7 | 23.9
3H	22.7 | 23.3 | 23.0 | 23.5 | 23.8	22.7 | 23.3 | 23.0 | 23.5 | 23.8
4H	22.7 | 23.2 | 23.0 | 23.4 | 23.7	22.7 | 23.2 | 23.0 | 23.4 | 23.7
6H	22.6 | 23.0 | 22.9 | 23.3 | 23.6	22.6 | 23.0 | 22.9 | 23.3 | 23.6
8H	22.6 | 23.0 | 22.9 | 23.3 | 23.6	22.6 | 23.0 | 22.9 | 23.3 | 23.6
12H	22.6 | 22.9 | 22.9 | 23.2 | 23.5	22.6 | 22.9 | 22.9 | 23.2 | 23.5
4H 2H	22.7 | 23.2 | 23.0 | 23.4 | 23.7	22.7 | 23.2 | 23.0 | 23.4 | 23.7
3H	22.6 | 22.9 | 22.9 | 23.2 | 23.5	22.6 | 22.9 | 22.9 | 23.2 | 23.5
4H	22.5 | 22.8 | 22.9 | 23.1 | 23.4	22.5 | 22.8 | 22.9 | 23.1 | 23.4
6H	22.5 | 22.6 | 22.9 | 23.0 | 23.4	22.5 | 22.6 | 22.9 | 23.0 | 23.4
8H	22.4 | 22.6 | 22.8 | 22.9 | 23.3	22.4 | 22.6 | 22.8 | 22.9 | 23.3
12H	22.4 | 22.5 | 22.8 | 22.9 | 23.3	22.4 | 22.5 | 22.8 | 22.9 | 23.3
8H 4H	22.4 | 22.6 | 22.8 | 22.9 | 23.3	22.4 | 22.6 | 22.8 | 22.9 | 23.3
6H	22.4 | 22.4 | 22.8 | 22.8 | 23.3	22.4 | 22.4 | 22.8 | 22.8 | 23.3
8H	22.3 | 22.3 | 22.8 | 22.7 | 23.2	22.3 | 22.3 | 22.8 | 22.7 | 23.2
12H	22.3 | 22.2 | 22.8 | 22.7 | 23.2	22.3 | 22.2 | 22.8 | 22.7 | 23.2
12H 4H	22.4 | 22.5 | 22.8 | 22.9 | 23.3	22.4 | 22.5 | 22.8 | 22.9 | 23.3
6H	22.3 | 22.3 | 22.8 | 22.7 | 23.2	22.3 | 22.3 | 22.8 | 22.7 | 23.2
8H	22.3 | 22.2 | 22.8 | 22.7 | 23.2	22.3 | 22.2 | 22.8 | 22.7 | 23.2
S = 1.0H	+2.1 / -9.4	+2.1 / -9.4
1.5H	+4.4 / -1.5	+4.4 / -1.5
2.0H	+6.4 / -1.5	+6.4 / -1.5

Luminancias medias en cd/m²/3000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	54124	54124	54124	54124	54124
50°	30462	30462	30462	30462	30462
55°	9723	9723	9723	9723	9723
60°	239	239	239	239	239
65°	11	11	11	11	11
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0

Luminancias medias en cd/m²/1000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	17745	17745	17745	17745	17745
50°	9967	9967	9967	9967	9967
55°	3188	3188	3188	3188	3188
60°	78	78	78	78	78
65°	4	4	4	4	4
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0

Rendimiento de iluminación conforme a IES en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Rho Suelo	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
L.H.V. = 1	109	107	106	103	102	100	99	98	97	92
2	100	96	94	95	92	90	91	89	88	83
3	91	86	83	87	83	80	84	81	79	75
4	83	78	74	80	75	72	78	74	71	68
5	76	70	66	73	68	65	72	67	64	61
6	70	64	59	68	62	58	66	61	58	55
7	65	58	53	62	57	53	61	56	52	50
8	60	53	49	58	52	48	57	51	48	46
9	55	49	44	54	48	44	53	47	44	42
10	51	45	40	50	44	40	49	44	40	38

Rendimiento de iluminación conforme a LITG en %

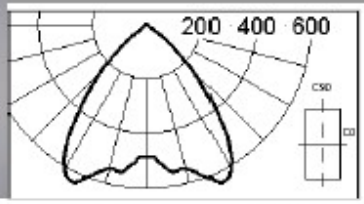
Rho Techo	80%	80%	80%	80%	50%	50%	50%	50%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	0%
Rho Suelo	30%	30%	10%	10%	30%	30%	10%	10%	10%	0%
k=0.60	53	56	50	54	51	55	59	53	53	48
0.80	76	68	71	66	73	67	69	65	64	59
1.00	84	76	78	73	80	74	76	71	71	66
1.25	94	87	86	81	89	84	84	80	79	75
1.50	99	93	90	86	94	89	88	84	84	79
2.00	106	100	94	91	99	95	92	89	88	84
2.50	111	106	98	95	103	99	95	93	92	88
3.00	115	110	101	98	106	103	98	96	95	91
4.00	118	114	102	100	108	106	99	98	96	93
5.00	121	117	103	102	110	108	101	99	98	94

ETAP NV, Antwerpseesteenweg 130, 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 310 02 11 - Fax +32 (0)3 311 61 42
info.be@etaplighting.com

ETAP

Page 1 / 2
Information is provided for guidance only and we reserve the right to change details as a result of technical development, without prior notice.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



UGR ≤ 22 | 65° 1000

D93/LEDN30SX1T1
luminaria empotrada - downlight - redonda - blanco
aro extra plano
Carcasa de policarbonato, IP44 cara inferior

Características mecánicas
dimensiones: (Øxh) 190 mm x 105 mm
hueco mínimo: (Ø) 175 mm

Instalacion
soporte de montaje 1 - 35 mm

Optica
downlight - Reflector especular con facetas de diamante
superficie luminoso: 0.0191 m²

Lámpara
temperatura de color: 4000K / blanco neutro

Equipo eléctrico
S: driver no regulable
tensión: 230-240V
frecuencia: 50Hz
consumo de potencia: 29.2 W
seguridad fotobiológica: IEC/TR 62778 : riesgo grupo 1 ilimitado

Luminancia
flujo luminoso de la luminaria: 2800 lm
flujo luminoso específico de la luminaria: 96 lm/W

Clasificaciónen
UTE: 1.00 B
F1 • 835 F1 • 835
F2 • 162 F2 • 162
CIE: 832 / 999 / 1000 / 1000 / 1000

Intensidad luminosa en cd/klm

gamma	C 0	C 45	C 90
0°	482	482	482
5°	502	502	502
10°	542	542	542
15°	541	541	541
20°	582	582	582
25°	635	635	635
30°	605	605	605
35°	501	501	501
40°	357	357	357
45°	226	226	226
50°	97	97	97
55°	22	22	22
60°	2	2	2
65°	1	1	1
70°	1	1	1
75°	0	0	0
80°	0	0	0
85°	0	0	0
90°	0	0	0

Grado de deslumbramiento corregido en relación con un flujo de lámpara total de 2800lm

Rho Techo	70% | 70% | 50% | 50% | 30%	70% | 70% | 50% | 50% | 30%
Rho Paredes	50% | 30% | 50% | 30% | 30%	50% | 30% | 50% | 30% | 30%
Rho Suelo	20% | 20% | 20% | 20% | 20%	20% | 20% | 20% | 20% | 20%
Dimensiones X | Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara
2H 2H	22.2 | 22.9 | 22.4 | 23.1 | 23.3	22.2 | 22.9 | 22.4 | 23.1 | 23.3
3H	22.1 | 22.6 | 22.4 | 22.9 | 23.1	22.1 | 22.6 | 22.4 | 22.9 | 23.1
4H	22.0 | 22.5 | 22.3 | 22.8 | 23.0	22.0 | 22.5 | 22.3 | 22.8 | 23.0
6H	22.0 | 22.4 | 22.3 | 22.8 | 22.9	22.0 | 22.4 | 22.3 | 22.8 | 22.9
8H	22.0 | 22.3 | 22.3 | 22.8 | 22.9	22.0 | 22.3 | 22.3 | 22.8 | 22.9
12H	21.9 | 22.2 | 22.3 | 22.5 | 22.9	21.9 | 22.2 | 22.3 | 22.5 | 22.9
4H 2H	22.0 | 22.5 | 22.3 | 22.8 | 23.0	22.0 | 22.5 | 22.3 | 22.8 | 23.0
3H	21.9 | 22.3 | 22.3 | 22.5 | 22.9	21.9 | 22.3 | 22.3 | 22.5 | 22.9
4H	21.9 | 22.1 | 22.3 | 22.4 | 22.8	21.9 | 22.1 | 22.3 | 22.4 | 22.8
6H	21.8 | 22.0 | 22.2 | 22.3 | 22.7	21.8 | 22.0 | 22.2 | 22.3 | 22.7
8H	21.8 | 21.9 | 22.2 | 22.3 | 22.7	21.8 | 21.9 | 22.2 | 22.3 | 22.7
12H	21.8 | 21.8 | 22.2 | 22.2 | 22.6	21.8 | 21.8 | 22.2 | 22.2 | 22.6
8H 4H	21.8 | 21.9 | 22.2 | 22.3 | 22.7	21.8 | 21.9 | 22.2 | 22.3 | 22.7
6H	21.7 | 21.7 | 22.2 | 22.1 | 22.6	21.7 | 21.7 | 22.2 | 22.1 | 22.6
8H	21.7 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 22.6	21.7 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 22.6
12H	21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.0 | 22.5	21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.0 | 22.5
12H 4H	21.8 | 21.8 | 22.2 | 22.2 | 22.6	21.8 | 21.8 | 22.2 | 22.2 | 22.6
6H	21.7 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 22.6	21.7 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 22.6
8H	21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.0 | 22.5	21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.0 | 22.5
S = 1.0H	+2.4 / -12.3	+2.4 / -12.3
1.5H	+4.9 / -27.9	+4.9 / -27.9
2.0H	+6.9 / -28.8	+6.9 / -28.8

Luminancias medias en cd/m²/2800lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	46828	46828	46828	46828	46828
50°	22102	22102	22102	22102	22102
55°	5596	5596	5596	5596	5596
60°	628	628	628	628	628
65°	416	416	416	416	416
70°	292	292	292	292	292
75°	202	202	202	202	202

Luminancias medias en cd/m²/1000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	16724	16724	16724	16724	16724
50°	7894	7894	7894	7894	7894
55°	1998	1998	1998	1998	1998
60°	224	224	224	224	224
65°	149	149	149	149	149
70°	104	104	104	104	104
75°	72	72	72	72	72

Rendimiento de iluminación conforme a IES en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Rho Suelo	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
L.H.V. = 1	110	108	106	103	102	101	99	98	97	92
2	100	97	94	95	92	90	92	90	88	83
3	92	87	84	87	84	81	85	82	79	75
4	84	79	75	80	76	73	78	75	72	68
5	77	71	67	74	69	66	72	68	65	62
6	71	65	60	68	63	59	67	62	59	56
7	66	59	54	63	58	54	62	57	53	51
8	61	54	50	59	53	49	58	52	49	47
9	56	50	45	55	49	45	54	48	45	43
10	52	46	41	51	45	41	50	45	41	39

Rendimiento de iluminación conforme a LITG en %

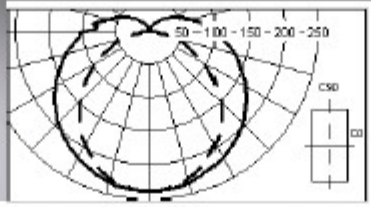
Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	0%
Rho Suelo	30%	30%	10%	10%	30%	30%	10%	10%	10%	0%
k=0.60	64	57	61	55	62	56	60	55	54	49
0.80	77	69	72	67	74	68	70	66	65	60
1.00	85	77	79	73	81	75	77	72	72	67
1.25	94	86	87	82	90	85	85	81	80	76
1.50	100	93	90	87	94	89	88	85	84	80
2.00	106	101	95	92	100	95	92	90	89	85
2.50	111	106	98	95	103	100	96	93	92	89
3.00	115	111	101	99	107	104	98	97	95	92
4.00	118	114	102	100	108	105	99	98	96	93
5.00	121	117	104	102	110	108	101	100	98	95

ETAP NV, Antwerpsesteenweg 130, 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 310 02 11 - Fax +32 (0)3 311 61 42
info.be@etaplighting.com

ETAP
EXCELLENT LIGHTING SAVING ENERGY

Information is provided for guidance only and we reserve the right to change details as a result of technical development, without prior notice.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



UGR ≤ 28 | 850 °C | LED | IK 08 | IP 66

E62/LED4N60S
luminaria adosada - lente - rectangulares - RAL7037-gris
Carcasa de policarbonato
luminaria individual

Características mecánicas
dimensiones: (lxbxh) 1640 mm x 56 mm x 80 mm

Optica
lente - lente
superficie luminoso: 0.0832 m²

Lámpara
tipo de la lámpara: LED LP
temperatura de color: 4000K / blanco neutro

Equipo eléctrico
S: driver no regulable
tensión: 220-240V
frecuencia: 50-60Hz AC
consumo de potencia: 56.8 W
seguridad fotobiológica: IEC/TR 62778 : riesgo grupo 1 ilimitado

Luminancia
flujo luminoso de la luminaria: 5936 lm
flujo luminoso específico de la luminaria: 105 lm/W

Clasificaciónen
UTE: 0.86 G + 0.16 T
F1 = 327 F1 = 327
F2 = 241 F2 = 242
F3 = 170 F3 = 170
F4 = 113 F4 = 113
F5 = 146 F5 = 146

CIE: 326 / 569 / 740 / 853 / 999
CIE_FLUXCODE: 0.38 / 0.67 / 0.87 / 0.85 / 1.00
BZ: BZ6
CAE: CAE 1/5°/CAE 2/75°/CAE 3
DIN: B34 (Nach Arbeitsblatt 7 und 8)
DIN_U: Phi u = 0.85
DIN_SU: Phi su = 0.45
SO: Phi so = 0.97
UTE: G

Intensidad luminosa en cd/klm

gamma	C 0	C 45	C 90	gamma	C 0	C 45	C 90
0°	237	237	237	90°	95	63	1
5°	237	236	236	95°	78	50	0
10°	236	234	232	100°	76	46	0
15°	232	228	226	105°	66	39	0
20°	227	223	217	110°	57	32	0
25°	221	215	205	115°	49	27	0
30°	216	206	193	120°	41	22	0
35°	209	196	180	125°	34	18	0
40°	202	184	164	130°	28	15	0
45°	193	172	148	135°	23	12	0
50°	183	159	130	140°	18	9	0
55°	173	146	111	145°	14	7	0
60°	162	133	92	150°	10	5	0
65°	152	120	73	155°	7	4	0
70°	140	107	54	160°	5	3	1
75°	129	95	36	165°	4	2	1
80°	118	83	19	170°	3	3	2
85°	105	71	5	175°	4	4	3
90°	95	63	1	180°	4	4	4

Grado de deslumbramiento corregido en relación con un flujo de lámpara total de 5950lm

Rho Techo	70% | 70% | 50% | 50% | 30%	70% | 70% | 50% | 50% | 30%
Rho Paredes	50% | 30% | 50% | 30% | 30%	50% | 30% | 50% | 30% | 30%
Rho Suelo	20% | 20% | 20% | 20% | 20%	20% | 20% | 20% | 20% | 20%
Dimensiones X | Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara
2H 2H	20.7 | 22.0 | 21.2 | 22.4 | 22.8	19.6 | 20.9 | 20.1 | 21.4 | 21.8
3H	22.9 | 24.1 | 23.4 | 24.5 | 25.0	21.0 | 22.2 | 21.5 | 22.7 | 23.1
4H	24.0 | 25.1 | 24.5 | 25.6 | 26.0	21.6 | 22.7 | 22.1 | 23.2 | 23.6
6H	25.1 | 26.1 | 25.6 | 26.6 | 27.1	21.9 | 22.9 | 22.4 | 23.4 | 23.9
8H	25.6 | 26.6 | 26.1 | 27.1 | 27.6	21.9 | 22.9 | 22.5 | 23.5 | 23.9
12H	26.1 | 27.0 | 26.6 | 27.5 | 28.0	22.0 | 22.9 | 22.5 | 23.4 | 23.9
4H 2H	21.3 | 22.4 | 21.8 | 22.9 | 23.4	20.5 | 21.6 | 21.0 | 22.1 | 22.5
3H	23.7 | 24.7 | 24.3 | 25.2 | 25.7	22.2 | 23.1 | 22.7 | 23.6 | 24.1
4H	25.0 | 25.9 | 25.6 | 26.4 | 26.9	22.9 | 23.7 | 23.4 | 24.2 | 24.8
6H	26.3 | 27.0 | 26.9 | 27.6 | 28.2	23.3 | 24.1 | 23.9 | 24.7 | 25.2
8H	26.9 | 27.6 | 27.5 | 28.2 | 28.8	23.5 | 24.2 | 24.1 | 24.8 | 25.3
12H	27.5 | 28.1 | 28.1 | 28.7 | 29.3	23.5 | 24.2 | 24.1 | 24.8 | 25.4
8H 4H	25.3 | 26.0 | 26.0 | 26.6 | 27.2	23.5 | 24.2 | 24.1 | 24.8 | 25.4
6H	26.9 | 27.4 | 27.5 | 28.1 | 28.7	24.3 | 24.9 | 25.0 | 25.5 | 26.1
8H	27.6 | 28.1 | 28.3 | 28.8 | 29.4	24.6 | 25.1 | 25.3 | 25.8 | 26.4
12H	28.4 | 28.9 | 29.1 | 29.5 | 30.2	24.8 | 25.2 | 25.5 | 25.9 | 26.6
12H 4H	25.4 | 26.0 | 26.0 | 26.6 | 27.2	23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.5
6H	27.0 | 27.5 | 27.6 | 28.1 | 28.7	24.6 | 25.1 | 25.3 | 25.8 | 26.4
8H	27.6 | 28.2 | 28.5 | 28.9 | 29.6	25.0 | 25.5 | 25.7 | 26.1 | 26.8
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
1.5H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
2.0H	+0.2 / -0.3	+0.3 / -0.4

Luminancias medias en cd/m²/5950lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	12400	12285	12384	12632	14650
50°	12104	11964	11958	12111	14411
55°	11683	11659	11542	11560	13853
60°	11665	11402	11153	11049	13212
65°	11529	11185	10857	10577	12396
70°	11382	11014	10592	10121	11305
75°	11416	10916	10418	9726	9915

Luminancias medias en cd/m²/1000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	2084	2065	2081	2123	2513
50°	2034	2011	2011	2035	2422
55°	1997	1960	1940	1943	2328
60°	1961	1916	1874	1857	2221
65°	1938	1880	1826	1778	2083
70°	1913	1851	1780	1701	1900
75°	1919	1835	1751	1635	1666

Rendimiento de iluminación conforme a IES en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Rho Suelo	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
L.H.V. = 1	95	91	88	84	81	79	78	76	74	65
2	81	75	70	72	67	64	66	62	59	52
3	71	63	58	62	57	52	56	53	49	43
4	62	54	48	55	49	44	51	45	41	36
5	55	47	41	49	42	38	46	40	35	31
6	50	41	35	44	37	33	41	35	31	27
7	45	37	31	40	33	29	38	31	27	23
8	41	33	27	37	30	25	34	28	24	21
9	38	30	24	34	27	23	32	26	22	19
10	35	27	22	31	25	20	29	24	19	17

Rendimiento de iluminación conforme a LITG en %

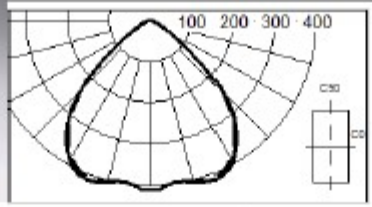
Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	0%
Rho Suelo	30%	30%	10%	10%	30%	30%	10%	10%	10%	0%
k=0.60	41	32	39	31	37	30	36	29	28	20
0.80	51	41	48	40	46	38	44	37	35	27
1.00	59	49	55	47	53	46	50	43	41	32
1.25	68	58	63	54	60	53	57	50	48	39
1.50	75	65	69	60	66	58	62	56	53	44
2.00	83	74	75	67	73	66	68	62	59	50
2.50	90	81	80	73	79	72	73	68	64	55
3.00	95	87	84	78	83	77	76	72	68	59
4.00	101	94	88	83	88	83	80	76	72	63
5.00	106	99	91	86	91	87	83	80	76	67

ETAP NV, Antwerpsesteenweg 130, 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 316 02 11 - Fax +32 (0)3 311 61 42
info.be@etaplighting.com

ETAP
EXCELLENT LIGHTING SAVING ENERGY

Page 1 / 1
Information is provided for guidance only and we reserve the right to change details as a result of technical development, without prior notice.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



R730R1/LEDN3645SX1
luminaria adosada - lente - rectangulares - blanco
carcasa en chapa de acero lacado
diseño : EER design
luminaria individual

Características mecánicas
dimensiones: (lxbxh) 1500 mm x 150 mm x 50 mm
peso: 6 kg

Optica
lente - LED+LENS
superficie luminoso: 0.1764 m²

Lámpara
tipo de la lámpara: LED HP
temperatura de color: 4000K / blanco neutro

Equipo eléctrico
S: driver no regulable
tensión: 220-240V
frecuencia: 50-60Hz AC
consumo de potencia: 35.2 W
factor de potentia >= 0.9
seguridad fotobiológica: IEC/TR 62778 : riesgo grupo 1 ilimitado

Luminancia
flujo luminoso de la luminaria: 4699 lm
flujo luminoso específico de la luminaria: 133 lm/W

Clasificaciónen
UTE: 1.00 C
F1 • 638 F1 • 638
F2 • 321 F2 • 321
F3 • 34 F3 • 34

CIE: 634 / 961 / 995 / 1000 / 1000
CIE_FLUXCODE: 0.63 / 0.96 /

Intensidad luminosa en cd/klm

gamma	C 0	C 45	C 90
0°	406	406	406
5°	396	397	396
10°	393	393	393
15°	401	405	398
20°	410	424	406
25°	409	444	401
30°	389	459	382
35°	356	464	349
40°	306	451	301
45°	245	414	240
50°	156	329	156
55°	82	178	77
60°	42	88	39
65°	24	29	23
70°	16	16	14
75°	10	9	8
80°	5	4	3
85°	1	1	1
90°	0	0	0

Grado de deslumbramiento corregido en relación con un flujo de lámpara total de 4700lm

Rho Techo	70% | 70% | 50% | 50% | 30%	70% | 70% | 50% | 50% | 30%
Rho Paredes	50% | 30% | 50% | 30% | 30%	50% | 30% | 50% | 30% | 30%
Rho Suelo	20% | 20% | 20% | 20% | 20%	20% | 20% | 20% | 20% | 20%
Dimensiones X | Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara
2H 2H	18.8 | 19.6 | 19.1 | 20.0 | 20.2	18.7 | 19.7 | 19.0 | 19.9 | 20.1
3H	18.8 | 19.6 | 19.1 | 19.9 | 20.1	18.6 | 19.5 | 18.9 | 19.7 | 20.0
4H	18.8 | 19.5 | 19.1 | 19.8 | 20.1	18.6 | 19.4 | 18.9 | 19.6 | 19.9
6H	18.7 | 19.4 | 19.1 | 19.7 | 20.0	18.6 | 19.2 | 18.9 | 19.5 | 19.8
8H	18.7 | 19.3 | 19.1 | 19.6 | 20.0	18.5 | 19.2 | 18.9 | 19.5 | 19.8
12H	18.7 | 19.3 | 19.0 | 19.6 | 19.9	18.5 | 19.1 | 18.9 | 19.4 | 19.7
4H 2H	18.9 | 19.6 | 19.2 | 19.9 | 20.2	18.7 | 19.5 | 19.1 | 19.8 | 20.1
3H	18.9 | 19.5 | 19.2 | 19.8 | 20.1	18.8 | 19.3 | 19.1 | 19.6 | 20.0
4H	18.9 | 19.3 | 19.3 | 19.7 | 20.0	18.7 | 19.2 | 19.1 | 19.5 | 19.9
6H	18.9 | 19.2 | 19.3 | 19.6 | 20.0	18.7 | 19.1 | 19.1 | 19.4 | 19.8
8H	18.9 | 19.2 | 19.3 | 19.6 | 20.0	18.7 | 19.0 | 19.1 | 19.4 | 19.8
12H	18.9 | 19.1 | 19.3 | 19.5 | 19.9	18.7 | 18.9 | 19.1 | 19.3 | 19.7
6H 4H	18.8 | 19.1 | 19.3 | 19.5 | 19.9	18.7 | 19.0 | 19.1 | 19.4 | 19.8
6H	18.9 | 19.0 | 19.3 | 19.5 | 19.9	18.7 | 18.9 | 19.1 | 19.3 | 19.7
8H	18.8 | 19.0 | 19.3 | 19.4 | 19.9	18.6 | 18.8 | 19.1 | 19.2 | 19.7
12H	18.8 | 18.9 | 19.3 | 19.3 | 19.9	18.6 | 18.7 | 19.1 | 19.1 | 19.7
12H 4H	18.8 | 19.1 | 19.2 | 19.5 | 19.9	18.7 | 18.9 | 19.1 | 19.3 | 19.7
6H	18.8 | 18.9 | 19.3 | 19.4 | 19.9	18.6 | 18.8 | 19.1 | 19.2 | 19.7
8H	18.8 | 18.9 | 19.3 | 19.3 | 19.9	18.6 | 18.7 | 19.1 | 19.1 | 19.7
S = 1.0H	+1.8 / -3.2	+1.9 / -3.5
1.5H	+3.6 / -6.4	+3.7 / -7.0
2.0H	+4.1 / -7.5	+4.2 / -8.3

Luminancias medias en cd/m²\4700lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	9227	13794	15617	13542	9040
50°	6485	11736	13640	11535	6483
55°	3814	7017	8280	6925	3857
60°	2251	3128	3511	3040	2065
65°	1545	1806	1847	1734	1456
70°	1225	1253	1253	1167	1067
75°	1052	1005	917	847	803

Luminancias medias en cd/m²\1000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	1963	2935	3323	2881	1923
50°	1380	2497	2902	2454	1379
55°	811	1493	1762	1473	757
60°	479	666	747	647	437
65°	329	385	393	369	310
70°	261	267	267	248	227
75°	226	214	196	180	171

Rendimiento de iluminación conforme a IES en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Rho Suelo	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
L.H.V. = 1	107	105	103	101	99	98	97	95	95	89
2	96	92	89	91	88	85	88	85	83	78
3	86	81	77	82	78	74	79	76	73	69
4	78	71	67	74	69	65	72	67	64	61
5	70	63	58	67	61	57	65	60	56	53
6	64	56	51	61	55	51	59	54	50	47
7	58	51	46	56	49	45	54	49	45	42
8	53	46	41	51	45	40	50	44	40	36
9	49	42	37	47	41	36	46	40	36	34
10	45	38	33	44	37	33	43	37	33	31

Rendimiento de iluminación conforme a LITG en %

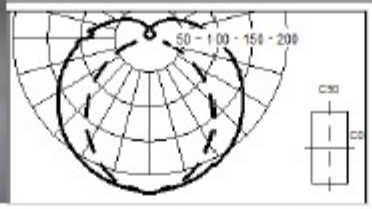
Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	0%
Rho Suelo	30%	30%	10%	10%	30%	30%	10%	10%	10%	0%
k=0.60	55	46	52	45	53	45	51	44	44	38
0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	56	50
1.00	77	69	72	65	73	67	69	64	63	58
1.25	87	79	80	74	82	76	77	73	72	67
1.50	93	86	85	80	88	82	82	78	77	72
2.00	101	94	90	86	94	89	87	84	83	78
2.50	107	101	94	91	99	95	92	89	87	83
3.00	111	106	98	95	103	99	95	92	91	87
4.00	115	111	100	97	106	103	97	95	93	89
5.00	118	115	102	100	108	106	99	97	95	92

ETAP NV, Antwerpsesteenweg 130, 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 310 02 11 - Fax +32 (0)3 311 61 42
info.be@etapglobal.com

ETAP
EXCELLENT LIGHTING SAVING ENERGY

Information is provided for guidance only and we reserve the right to change details as a result of technical development, without prior notice.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



60° | UGR ≤ 25 | CE | 850 °C | LED | IP 20

R830R1/LEDN55S
luminaria adosada - diffusor - rectangulares - Pintura texturizada blanco (RAL 9003)
perfil aluminio

Características mecánicas
dimensiones: (lxbxh) 1542 mm x 80 mm x 121 mm

Óptica
con diffusor - HaloOptics® de alta eficiencia
superficie luminoso: 0.1226 m²

Lámpara
tipo de la lámpara: LED LP
temperatura de color: 4000K / blanco neutro

Equipo eléctrico
S: driver no regulable
tensión: 220-240V
frecuencia: 50-60Hz AC
consumo de potencia: 49.6 W
seguridad fotobiológica: IEC/TR 62778 : riesgo grupo 0 ilimitado

Luminancia
flujo luminoso de la luminaria: 5487 lm
flujo luminoso específico de la luminaria: 111 lm/W

Clasificaciónen
UTE: 0.70 G + 0.21 T
F1 = 301 F1 = 301
F2 = 219 F2 = 219
F3 = 156 F3 = 157
F4 = 110 F4 = 110
F5 = 210 F5 = 211

CIE: 300 / 521 / 678 / 788 / 999
CIE_FLUXCODE: 0.38 / 0.66 / 0.86 / 0.79 / 1.00
BZ: BZ6
CAE: CAE 4/5°/CAE

Intensidad luminosa en cd/klm

gamma	C 0	C 45	C 90	gamma	C 0	C 45	C 90
0°	223	223	223	90°	98	64	1
5°	220	220	220	95°	82	53	1
10°	219	217	215	100°	81	51	2
15°	216	213	209	105°	73	46	3
20°	213	206	199	110°	67	42	4
25°	208	198	187	115°	60	38	5
30°	202	189	173	120°	54	35	7
35°	197	179	160	125°	48	32	8
40°	190	168	145	130°	44	29	9
45°	182	156	128	135°	40	27	11
50°	173	145	111	140°	36	25	11
55°	165	133	94	145°	31	23	12
60°	155	121	76	150°	28	21	12
65°	146	110	60	155°	25	19	12
70°	136	99	44	160°	22	18	12
75°	126	89	29	165°	19	16	14
80°	116	79	16	170°	17	16	16
85°	106	70	6	175°	17	17	17
90°	98	64	1	180°	18	18	18

Grado de deslumbramiento corregido en relación con un flujo de lámpara total de 5500lm

Rho Techo	70% | 70% | 50% | 50% | 30%	70% | 70% | 50% | 50% | 30%
Rho Paredes	50% | 30% | 50% | 30% | 30%	50% | 30% | 50% | 30% | 30%
Rho Suelo	20% | 20% | 20% | 20% | 20%	20% | 20% | 20% | 20% | 20%
Dimensiones X | Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara
2H 2H	17.6 | 18.8 | 18.1 | 19.3 | 19.8	16.3 | 17.5 | 16.9 | 18.1 | 18.5
3H	19.7 | 20.8 | 20.3 | 21.3 | 21.9	17.6 | 18.7 | 18.2 | 19.3 | 19.8
4H	20.8 | 21.8 | 21.3 | 22.4 | 22.9	18.1 | 19.1 | 18.7 | 19.7 | 20.3
6H	21.8 | 22.7 | 22.4 | 23.3 | 23.9	18.4 | 19.4 | 19.0 | 20.0 | 20.5
8H	22.3 | 23.2 | 22.9 | 23.8 | 24.4	18.5 | 19.4 | 19.1 | 20.0 | 20.6
12H	22.7 | 23.6 | 23.4 | 24.2 | 24.8	18.5 | 19.4 | 19.2 | 20.0 | 20.6
4H 2H	18.1 | 19.1 | 18.7 | 19.7 | 20.3	17.1 | 18.2 | 17.7 | 18.7 | 19.3
3H	20.5 | 21.3 | 21.1 | 22.0 | 22.6	18.7 | 19.6 | 19.3 | 20.2 | 20.8
4H	21.7 | 22.5 | 22.4 | 23.1 | 23.7	19.3 | 20.1 | 20.0 | 20.8 | 21.4
6H	22.9 | 23.6 | 23.6 | 24.3 | 24.9	19.8 | 20.5 | 20.5 | 21.2 | 21.8
8H	23.5 | 24.2 | 24.2 | 24.9 | 25.5	20.0 | 20.6 | 20.6 | 21.3 | 21.9
12H	24.1 | 24.7 | 24.8 | 25.4 | 26.1	20.0 | 20.6 | 20.7 | 21.3 | 22.0
8H 4H	22.0 | 22.6 | 22.7 | 23.3 | 24.0	20.0 | 20.7 | 20.7 | 21.3 | 22.0
6H	23.5 | 24.0 | 24.2 | 24.7 | 25.4	20.6 | 21.3 | 21.5 | 22.0 | 22.7
8H	24.2 | 24.7 | 25.0 | 25.4 | 26.1	21.1 | 21.5 | 21.8 | 22.3 | 23.0
12H	25.0 | 25.4 | 25.7 | 26.1 | 26.9	21.2 | 21.7 | 22.0 | 22.4 | 23.1
12H 4H	22.0 | 22.6 | 22.7 | 23.3 | 24.0	20.2 | 20.7 | 20.9 | 21.4 | 22.1
6H	23.5 | 24.0 | 24.3 | 24.7 | 25.5	21.1 | 21.5 | 21.8 | 22.3 | 23.0
8H	24.4 | 24.8 | 25.1 | 25.5 | 26.3	21.5 | 21.9 | 22.2 | 22.6 | 23.4
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
1.5H	+0.2 / -0.2	+0.1 / -0.2
2.0H	+0.2 / -0.3	+0.3 / -0.4

Luminancias medias en cd/m²/5000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	5842	5829	5859	6072	8098
50°	5591	5546	5544	5679	7721
55°	5382	5296	5229	5294	7317
60°	5181	5050	4949	4930	6848
65°	5029	4849	4700	4584	6343
70°	4853	4664	4493	4290	5781
75°	4711	4513	4319	4043	5075

Luminancias medias en cd/m²/1000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	1062	1060	1065	1104	1472
50°	1016	1008	1008	1033	1404
55°	979	963	951	963	1330
60°	942	918	900	896	1245
65°	911	882	854	833	1153
70°	884	848	817	780	1051
75°	857	821	785	735	923

Rendimiento de iluminación conforme a IES en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Rho Suelo	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
L.H.V. = 1	94	90	87	81	79	76	74	72	70	60
2	80	75	70	69	65	62	63	59	56	48
3	70	63	57	60	55	51	55	50	47	39
4	62	54	48	53	47	43	48	43	39	33
5	55	47	41	48	41	36	43	38	34	28
6	49	41	35	43	36	32	39	33	29	24
7	45	36	31	39	32	28	36	30	26	21
8	41	33	27	36	29	25	33	27	23	19
9	37	29	24	33	26	22	30	25	21	17
10	34	27	22	30	24	20	28	22	19	15

Rendimiento de iluminación conforme a LITG en %

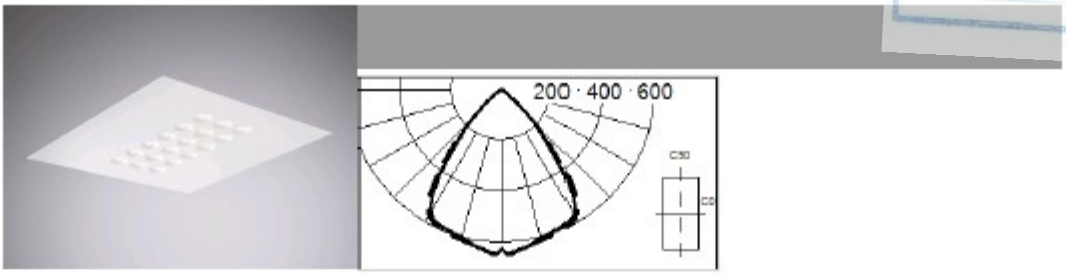
Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	0%
Rho Suelo	30%	30%	10%	10%	30%	30%	10%	10%	10%	0%
k=0.60	40	31	38	30	36	28	34	28	25	19
0.80	50	40	47	39	44	36	42	35	33	25
1.00	58	48	54	46	51	43	48	41	39	30
1.25	67	57	61	53	58	50	55	48	45	36
1.50	73	63	66	59	63	56	59	53	50	40
2.00	82	73	73	66	70	63	65	60	56	46
2.50	89	80	78	72	76	69	70	65	61	51
3.00	94	86	82	76	80	74	73	69	64	54
4.00	100	93	86	81	84	79	77	73	68	58

ETAP NV, Antwerpsesteenweg 130, 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 310 02 11 - Fax +32 (0)3 311 61 42
info.be@etaplighting.com

ETAP
EXCELLENT LIGHTING SAVING ENERGY

Information is provided for guidance only and we reserve the right to change details as a result of technical development, without prior notice.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



45° / 45° | UGR ≤ 19 | 65° 1500 | 850 °C | LED | IP 20

U712R1/LEDN1830S
luminaria empotrada - lente - quadrada - blanco
carcasa en chapa de acero lacado
diseño : EER design
luminaria individual

Características mecánicas
dimensiones: (lxbxh) 596 mm x 596 mm x 50 mm
modulación de techo: M600
peso: 4.9 kg

Óptica
lente - LED+LENS
superficie luminoso: 0.0882 m²

Lámpara
tipo de la lámpara: LED HP
temperatura de color: 4000K / blanco neutro

Equipo eléctrico
S: driver no regulable
tensión: 220-240V
frecuencia: 50-60Hz AC
consumo de potencia: 23.1 W
factor de potentia >= 0.9
seguridad fotobiológica: IEC/TR 62778 : riesgo grupo 1 ilimitado

Luminancia
flujo luminoso de la luminaria: 2900 lm
flujo luminoso específico de la luminaria: 126 lm/W

Clasificaciónen
UTE: 1.00 B
F1 • 826 F1 • 826
F2 • 153 F2 • 153

CIE: 824 / 980 / 997 / 1000 / 1000

Intensidad luminosa en cd/klm

gamma	C 0	C 45	C 90
0°	618	618	618
5°	634	634	637
10°	616	619	622
15°	601	606	611
20°	591	596	604
25°	584	589	596
30°	569	575	575
35°	462	466	466
40°	310	321	336
45°	185	184	196
50°	83	82	96
55°	40	37	43
60°	20	20	22
65°	12	12	13
70°	8	8	8
75°	5	5	5
80°	3	3	3
85°	1	1	1
90°	0	0	0

Grado de deslumbramiento corregido en relación con un flujo de lámpara total de 2900lm

Rho Techo	70% | 70% | 50% | 50% | 30%	70% | 70% | 50% | 50% | 30%
Rho Paredes	50% | 30% | 50% | 30% | 30%	50% | 30% | 50% | 30% | 30%
Rho Suelo	20% | 20% | 20% | 20% | 20%	20% | 20% | 20% | 20% | 20%
Dimensiones X | Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara
2H 2H	16.5 | 17.1 | 16.7 | 17.3 | 17.6	16.5 | 17.2 | 16.8 | 17.4 | 17.6
3H	16.4 | 17.0 | 16.7 | 17.2 | 17.5	16.5 | 17.0 | 16.7 | 17.2 | 17.5
4H	16.4 | 16.9 | 16.7 | 17.1 | 17.4	16.4 | 16.9 | 16.7 | 17.2 | 17.4
6H	16.4 | 16.8 | 16.7 | 17.1 | 17.3	16.4 | 16.8 | 16.7 | 17.1 | 17.4
8H	16.4 | 16.7 | 16.7 | 17.0 | 17.3	16.4 | 16.8 | 16.7 | 17.0 | 17.3
12H	16.4 | 16.7 | 16.7 | 17.0 | 17.3	16.4 | 16.7 | 16.7 | 17.0 | 17.3
4H 2H	16.4 | 16.9 | 16.7 | 17.1 | 17.4	16.4 | 16.9 | 16.7 | 17.1 | 17.4
3H	16.4 | 16.7 | 16.7 | 17.0 | 17.3	16.4 | 16.7 | 16.7 | 17.0 | 17.3
4H	16.4 | 16.6 | 16.7 | 16.9 | 17.3	16.4 | 16.6 | 16.8 | 16.9 | 17.3
6H	16.4 | 16.5 | 16.7 | 16.8 | 17.2	16.4 | 16.5 | 16.8 | 16.9 | 17.2
8H	16.4 | 16.4 | 16.7 | 16.8 | 17.2	16.4 | 16.4 | 16.8 | 16.8 | 17.2
12H	16.3 | 16.4 | 16.7 | 16.7 | 17.2	16.4 | 16.4 | 16.8 | 16.8 | 17.2
8H 4H	16.3 | 16.4 | 16.7 | 16.8 | 17.2	16.3 | 16.4 | 16.7 | 16.8 | 17.2
6H	16.3 | 16.3 | 16.7 | 16.7 | 17.2	16.3 | 16.3 | 16.8 | 16.7 | 17.2
8H	16.3 | 16.2 | 16.8 | 16.7 | 17.1	16.3 | 16.2 | 16.8 | 16.7 | 17.2
12H	16.3 | 16.1 | 16.8 | 16.6 | 17.1	16.3 | 16.2 | 16.8 | 16.6 | 17.2
12H 4H	16.3 | 16.3 | 16.7 | 16.7 | 17.1	16.3 | 16.3 | 16.7 | 16.7 | 17.2
6H	16.3 | 16.2 | 16.7 | 16.6 | 17.1	16.3 | 16.2 | 16.8 | 16.7 | 17.1
8H	16.3 | 16.1 | 16.7 | 16.6 | 17.1	16.3 | 16.2 | 16.8 | 16.6 | 17.2
S = 1.0H	+2.5 / -5.6	+2.5 / -5.7
1.5H	+4.7 / -7.5	+4.8 / -7.5
2.0H	+6.7 / -8.4	+6.7 / -8.4

Luminancias medias en cd/m²/2900lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	8601	9114	8559	9215	9224
50°	4230	4491	4204	4619	4621
55°	2274	2241	2146	2352	2477
60°	1327	1385	1310	1418	1468
65°	935	980	915	978	1015
70°	742	767	732	769	801
75°	628	649	622	672	675

Luminancias medias en cd/m²/1000lm

gamma	C 0	C 30	C 45	C 60	C 90
45°	2966	3143	2951	3178	3181
50°	1458	1549	1450	1593	1597
55°	784	773	741	811	854
60°	458	478	452	489	489
65°	323	338	315	337	350
70°	256	265	252	265	276
75°	217	224	214	232	233

Rendimiento de iluminación conforme a IES en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Rho Suelo	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
L.H.V. = 1	109	107	105	103	101	100	99	98	97	91
2	100	96	94	94	92	90	91	89	87	83
3	91	87	83	87	83	80	84	81	79	75
4	84	78	74	80	76	72	78	74	71	68
5	77	71	67	74	69	65	72	68	65	62
6	71	65	60	68	63	59	67	62	59	56
7	66	59	55	64	58	54	62	57	54	51
8	61	54	50	59	53	49	58	53	49	47
9	57	50	46	55	49	45	54	49	45	43
10	53	46	42	51	46	42	51	45	42	40

Rendimiento de iluminación conforme a LITG en %

Rho Techo	80%	80%	80%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	0%
Rho Paredes	50%	30%	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	0%
Rho Suelo	30%	30%	10%	10%	30%	30%	10%	10%	10%	0%
k=0.60	65	58	62	56	63	57	61	56	55	50
0.80	77	69	72	67	74	68	71	66	65	61
1.00	85	77	79	73	81	75	77	72	72	67
1.25	94	87	86	82	89	84	84	81	80	76
1.50	99	93	90	86	94	89	88	85	84	80
2.00	106	100	95	91	99	95	92	89	88	84
2.50	111	105	98	95	103	99	95	93	92	88
3.00	115	110	100	98	106	103	98	96	95	91
4.00	118	114	102	100	108	105	99	97	96	92
5.00	120	117	103	102	110	108	100	99	98	94

ETAP NV, Antwerpsesteenweg 130, 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 310 02 11 - Fax +32 (0)3 311 61 42
info.be@etaplighting.com

ETAP
EXCELLENT LIGHTING, SAVING ENERGY

Information is provided for guidance only and we reserve the right to change details as a result of technical development, without prior notice.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

En la redacción del presente Proyecto de Ejecución se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Documentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras. Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1.- ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será:

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

4.2.- INSTALACIONES DE ENLACE.

4.2.1.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario como es el caso, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalará sobre el límite de la propiedad de la parcela, en lugar de libre y de permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

4.2.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

4.2.3.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en cuarto exclusivo. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

  $Ra \times Ia \leq U$

  donde:

  "Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

  "Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

  "U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

  Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

  Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

4.3.- INSTALACIONES INTERIORES.

4.3.1.- CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %).

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
$Sf \leq 16$	Sf
$16 < S f \leq 35$	16
$Sf > 35$	Sf/2

4.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

4.3.3.- SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.

- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

4.3.4.- EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

4.3.5.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4.3.6.- CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

4.3.7.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

4.3.7.1.- Prescripciones Generales.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

4.3.7.2.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.3.7.3.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

4.3.7.4.- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente construidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

4.3.7.5.- Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

4.4.- PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA

4.4.1.- ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Generadores independientes.

- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

El sistema elegido en este caso es mediante generador independiente o grupo electrógeno, capaz de dar suministro a los servicios de seguridad.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad se instalaran en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.

- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.

- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Estaciones de viajeros y aeropuertos.

- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.

- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.

- Estadios y pabellones deportivos.

4.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

4.4.2.1.- Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

4.4.2.2.- Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

4.4.2.3.- Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.

b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.

e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.

g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.

h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.

i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.

j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.

k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.

l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.

m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.

n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

4.4.2.4.- Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

4.4.3.- PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio

- Escaparates

- Almacenes

- Talleres

- Pasillos, escaleras y vestíbulos

4.5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- Cortocircuitos.

- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

4.6.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

4.6.1.- CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparamenta: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

4.6.2.- MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

4.6.3.- SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.

- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

4.7.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

4.7.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

<u>Protección por aislamiento de las partes activas.</u>

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

<u>Protección por medio de barreras o envolventes.</u>

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

4.7.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Se cumplirá la siguiente condición:

$Ra \times Ia \leq U$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

4.8.- PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

4.8.1.- UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;

- pletinas, conductores desnudos;

- placas;

- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión.	Según el apartado 543.1.(*)	16 mm^2 cobre. 16 mm^2 acero galvanizado.
No protegido contra la corrosión	25 mm^2 cobre. 50 mm^2 acero	

(*) se refiere al cálculo de las secciones mínimas de los conductores de protección del REBT

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.

- Los conductores de protección.

- Los conductores de unión equipotencial principal.

- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm^2)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm^2)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	S (*) 16 S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o

- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

- conductores separados desnudos o aislados.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

4.8.2.- CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

4.8.3.- RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor

- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

4.8.4.- TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

4.8.5.- SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (Id) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto (Vd = Id x Rt) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

4.8.6.- REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

4.9.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

4.10.- RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

4.11.- FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA.

El grupo constará de un alternador acoplado a un motor (diesel o gasolina) que se pondrá en marcha al fallar la red de suministro habitual. Según el arranque después de haber fallado la red, el grupo será de arranque automático.

Se dispondrá un enclavamiento, mecánico o eléctrico, entre los interruptores, contactores, etc, que llevarán a cabo la conmutación para que nunca pueda quedar acoplado el grupo con la red. También se podrán enclavar aquellos circuitos no prioritarios de la instalación, que quedarán fuera de servicio cuando se produzca un fallo en la red.

4.11.1.- GRUPO DE EMERGENCIA AUTOMÁTICO.

Detectará la ausencia de tensión de red mediante un circuito electrónico, y pondrá en marcha automáticamente, en el transcurso de un tiempo regulable a voluntad, el grupo electrógeno; una vez analizada la tensión generada, conmutará automáticamente la carga desde la red al grupo electrógeno.

Al restablecerse la tensión de red esperará unos segundos (también regulable a voluntad por el usuario) y conmutará la carga a la red, ordenando parar el grupo posteriormente.

La maniobra de arranque del grupo de manera automática, así como la parada del mismo una vez restablecida la red, se realizará mediante la actuación de una Central Automática, instalada en un armario que albergará todos los elementos que controlan y ordenan las maniobras que deben realizarse en función de los parámetros que analiza, supervisan el buen funcionamiento durante la marcha del grupo y lo mantienen en perfectas condiciones cuando éste no funciona.

Los parámetros analizados, durante la marcha como en el periodo de inactividad, serán:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Tensión de red.
- Tensión de generador.
- Presión de aceite.
- Temperatura de aceite.
- Temperatura de agua.
- Combustible.
- Arranque de grupo.
- Carga de baterías.
- Frecuencia (velocidad).
- Sobrecarga del generador.

En condiciones normales, cuando exista tensión de red y la unidad de control detecte esa tensión, se mantendrá excitado el contactor de red, pasando la corriente desde la red pública a los receptores eléctricos.

En caso de fallo de la red, la unidad de control lo detectará y mandará la orden al grupo electrógeno de ponerse en marcha.

El tiempo que transcurre desde que se detecte la falta de tensión hasta que se de la orden de puesta en marcha del grupo será regulable por el usuario mediante un temporizador, generalmente entre 0 y 30 s. Esta temporización es conveniente, porque en algunas redes existen microcortes que harían actuar el grupo en cada momento.

Una vez ordenada la maniobra de arranque, el grupo intentará arrancar, siendo este tiempo de impulso de arranque también regulable entre 0 y 20 s.

Si se produce un fallo al intentar arrancar, el sistema quedará durante un tiempo, regulable mediante temporizador entre 0 y 10 s, en estado estacionario. Transcurrido el tiempo de intervalo, la unidad de control dará la orden al grupo de que intente arrancar por segunda vez. Si el grupo no arrancase se ejecutará la maniobra anterior de nuevo, intentando arrancar por tercera vez. Si en este tercer intento el grupo no arrancara, la unidad de control ordenará el paro total a los intentos de arranque y señalizará en su cuadro indicativo "Fallo de Arranque".

Si en cualquiera de los intentos el grupo arrancase, al llegar a sus revoluciones nominales generará tensión, se desconectará el contactor de red y se conectará el contactor de grupo, dando servicio a los receptores. El sistema permanecerá en este estado hasta que retorne la tensión de red.

Una vez que la tensión de red vuelva a tener presencia, la unidad de control detectará esta tensión y esperará un tiempo para ver si se estabiliza; transcurrido este tiempo, ordenará desconectar el contactor

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

de salida del generador y conectará el contactor de red (los receptores serán alimentados desde la red pública).

El grupo quedará en un compás de espera cierto tiempo, hasta que la unidad de control ordene que se pare.

Si durante el tiempo que el grupo está suministrando corriente a los receptores se produjese una anomalía de cualquier naturaleza, la unidad de control la detectará y ordenará la parada inmediata del grupo, a la vez que señalizará, óptica y acústicamente, la anomalía.

4.11.1.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS.

4.11.1.1.1.- MOTOR DIESEL.

- Velocidad: 1.500 rpm. Regulación automática de la velocidad.

- Lubrificación: Circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho.

- Refrigeración: Por agua con radiador o por aire.

- Arranque eléctrico. Incluye baterías con cables, terminales, soportes y desconectador.

- Generador de carga de las baterías.

- Depósito de combustible y filtro de gasóleo.

4.11.1.1.2.- ALTERNADOR.

- Trifásico, conexión estrella y neutro accesible.

- Tensión normalizada: 400/230 V.

- Sin escobillas.

- Devanados con aislamiento clase H.

- Regulador de tensión electrónico. Mantiene la tensión dentro del +- 1,5 %.

4.11.1.1.3.- CUADRO DE CONTROL.

El cuadro estará preparado para funcionar a temperaturas ambiente extremas (desde -20 ºC hasta + 70 ºC) y estará protegido ante perturbaciones eléctricas, como sobretensiones producidas por descargas atmosféricas.

Incluirá las siguientes protecciones, que cuando actúen desconectarán la carga y pararán el grupo:

- Baja presión de aceite.

- Alta temperatura del líquido refrigerante.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Sobrevelocidad y baja velocidad del motor diesel.

- Tensión de grupo fuera de límites.

- Sobreintensidad del alternador con detección electrónica.

- Cortocircuito en las líneas de consumo con detección electrónica.

- Bloqueo al fallar el arranque del motor diesel.

Incluirá las siguientes alarmas preventivas:

- Avería del alternador de carga de baterías.

- Avería del cargador electrónico de baterías.

- Baja y alta tensión de baterías.

- Bajo nivel de gasóleo.

Incluirá las siguientes funciones:

- Detección trifásica de fallo de red por tensión mínima, máxima y por desequilibrio entre fases.

- Temporización para impedir el arranque en caso de microcortes.

- Temporización de conexión de la carga al grupo.

- Temporización de estabilización de la red al regreso de la misma.

- Temporización del ciclo de paro para bajar la temperatura del motor antes del paro.

4.11.1.1.4.- MARCADO "CE".

El grupo incluirá protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador, etc) y elementos muy calientes (colector de escape, turbo, etc), cumpliendo con las directivas de la Unión Europea de seguridad en las máquinas, baja tensión y compatibilidad electromagnética.

El grupo llevará el marcado "CE" y se facilitará el certificado de conformidad correspondiente.

4.11.1.1.5.- CABLES DE CONEXIÓN.

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la red de distribución pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5 % para la intensidad nominal.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

10. FORMA DE LA ONDA.

La tensión generada será prácticamente senoidal, con una tasa máxima de armónicos, en cualquier condición de funcionamiento de:

- Armónicos de orden par: 4/n.

- Armónicos de orden 3: 5.

- Armónicos de orden impar (≥ 25): 25/n.

4.11.1.1.6.- PROTECCIONES.

La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables.

Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:

- De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.

- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 s, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor asignado.

- - De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 s, a partir de que la tensión llegue al 110 % de su valor asignado.

- - De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

4.11.1.1.7.- INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

Las instalaciones generadoras deberán estar provistas de sistemas de puesta a tierra que, en todo momento, aseguren que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en la MIE-RAT 13.

- Instalaciones generadoras aisladas.

La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas no provoca en la otra diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.

En las instalaciones de este tipo se realizará la puesta a tierra del neutro del generador y de las masas de la instalación conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC-BT-08 (TT, etc).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

En el caso de que trabajen varios generadores en paralelo, se deberá conectar a tierra, en un solo punto, la unión de los neutros de los generadores.

- Instalaciones generadoras asistidas.

Cuando la red de distribución pública tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la red de distribución pública.

- Instalaciones generadoras interconectadas.

Cuando la instalación receptora esté acoplada a una red de distribución pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la red de distribución pública.

4.11.1.1.8.- CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

El local donde vaya a ir instalado el grupo deberá reunir una serie de condiciones técnicas debido a la servidumbre que el grupo necesita para su funcionamiento (almacén de combustible, salida de gases quemados, ventilación, etc) y que, al margen de las dimensiones mínimas necesarias, deberán cumplirse los siguientes puntos:

- Posibilidad de emplazamiento de las bancadas precisas con apoyos antivibratorios.
- Ventilación directa al exterior para entrada y salida de aire.
- Posibilidad de evacuación al exterior de los gases de escape.
- Aislamientos acústicos necesarios para que el ruido no moleste.
- Posibilidad de emplazamiento del depósito acumulador de combustible, para el funcionamiento autónomo.
- Espacios suficientes, para su manipulación, entretenimiento, reparación y emplazamiento de cuadros y líneas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 9. Cálculo de centro de transformación e instalación fotovoltaica

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.2.- ILUMINACIÓN Y GRUPO ELECTRÓGENO

2.3.- PARARRAYOS

2.3.1.- INTRODUCCIÓN

2.3.2.- EVALUACIÓN DEL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO

2.4.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

2.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.4.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

2.4.2.1.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

2.4.2.2.- INVERSORES

2.4.2.3.- MONITORIZACIÓN

2.4.2.4.- CONTADORES, PROTECCIONES, ETC.

2.4.2.5.- RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

2.4.3.- CALCULO DE POTENCIA

2.4.4.- PERDIDAS POR SOMBREADO, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

2.4.4.1.- SOMBREADO/ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

2.4.4.2.- RESULTADOS

2.4.5.- DISTANCIA ENTRE PANELES

2.4.6.- CÁLCULO DE CONDUCTORES

2.4.6.1.- CÁLCULOS TEÓRICOS

2.4.6.2.- CALCULO DE SECCIONES

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de centro de transformación, iluminación, pararrayos y fotovoltaica.

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

No aplica en este proyecto puesto que no se superan los 100 KW de potencia eléctrica.

2.2.- ILUMINACIÓN Y GRUPO ELECTRÓGENO

Los cálculos de iluminación normal y de emergencia se recogen en el Anexo 8.

2.3.- PARARRAYOS

2.3.1.- Introducción

Se debe realizar un estudio previo para determinar si es necesaria una Instalación Exterior de Protección contra el Rayo (IEPR). En caso de necesitarla, se tiene que continuar dicho estudio para conocer el nivel de protección a emplear, el emplazamiento de el/los pararrayo(s), el trazado de las bajante(s) y la ubicación y el tipo de las toma(s) de tierra.

Inicialmente se verifica, mediante los cálculos, en cumplimiento del documento básico “SUA 8” del vigente CTE, la exigencia o no, de la instalación del Pararrayos en el Proyecto y el Nivel de Protección requerido.

En el análisis de la necesidad de instalación de pararrayos se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Entorno del edificio.
- Naturaleza de la estructura del edificio.
- Valor de su contenido.
- Ocupación humana.
- Consecuencia que tendría sobre el entorno los daños al edificio.

2.3.2.- Evaluación del riesgo de impacto de rayo

La selección de un nivel de protección adecuado para la colocación de una IEPR (Instalación Exterior de Protección contra el Rayo) en un lugar, se basa en la frecuencia esperada de impacto de rayo, Ne, prevista sobre la estructura o la zona a proteger, y en el riesgo admisible, Na, establecido para esta zona. Para calcular estos parámetros se han compilado los siguientes datos:

- Superficie de captura equivalente.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Zona de España donde se encuentra el recinto a proteger.
- Entorno de la edificación.
- Tipo de estructura.
- Tipo de cubierta.
- Contenido del edificio a proteger.
- Uso del edificio a proteger.
- Consecuencia sobre el entorno.

La frecuencia esperada de impactos, N_e, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Las definiciones de las variables para la expresión de la frecuencia esperada son las siguientes:

- Densidad de impacto de rayo sobre el terreno, Ng, expresado en número de rayos por Km^2 y por año.
- Frecuencia esperada de impactos directos sobre una estructura, Ne expresado en impactos por año.
- Superficie de captura equivalente de la estructura aislada, Ae, expresada en metros cuadrados.
- Coeficiente en función del entorno de la edificación, C1.

Las definiciones de las variables para la expresión del riesgo admisible son las siguientes:

- Riesgo admisible de impactos sobre la estructura, Na. expresado en impactos por año.
- Coeficiente en función del tipo de construcción, C2.
- Coeficiente en función del contenido del edificio, C3.
- Coeficiente en función del uso del edificio, C4.
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, C5.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Una vez conocidos los distintos coeficientes, la densidad de impactos sobre el terreno y la superficie de captura equivalente del edificio para el presente proyecto, se procede a calcular N_e y N_a, para posteriormente obtener la eficiencia E requerida.

Una vez calculada la eficiencia E requerida, se podrá conocer si es obligatorio la protección contra el rayo, y en caso de serlo el nivel de protección requerido.

Se adjunta la siguiente tabla en la que se justifica que no es de carácter obligatorio la instalación de un SCPR para el presente proyecto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

DATOS GENERALES

PROYECTO	E.I. en Valdebebas
SITUACIÓN	Hortaleza - Madrid
PROVINCIA	Madrid

DATOS DE PROYECTO

DENSIDAD DE IMPACTOS SOBRE EL TERRENO (Ng)	2,50			
	ANCHO	**FONDO**	**ALTURA**	
CÁLCULAR LA SUPERFICIE DE CAPTURA EQUIVALENTE	0,00	0,00	0,00	
ENTRAR CON SUPERFICIE DE CAPTURA EQUIVALENTE (m²)	7083,58			
ENTORNO DE LA EDIFICACIÓN	Próxima a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos			
TIPO DE ESTRUCTURA	Estructura de hormigón			
TIPO DE CUBIERTA	Cubierta de hormigón			
CONTENIDO DEL EDIFICIO	Otros contenidos			
USO DEL EDIFICIO	Pública concurrencia (sanitario, comercial, ...)			
NECESIDAD DE CONTINUIDAD	Resto de edificios			

RESULTADOS

SUPERFICIE DE CAPTURA EQUIVALENTE (Ae)	7083,58
COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL ENTORNO DE LA EDIFICACIÓN (C1)	0,50
COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN (C2)	1,00
COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO DEL EDIFICIO (C3)	1,00
COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL USO DEL EDIFICIO (C4)	3,00
COEFICIENTE EN FUNCIÓN DE LA NECESIDAD DE CONTINUIDAD (C5)	1,00
FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS (Ne)	0,00885
FRECUENCIA ADMISIBLE DE IMPACTOS (Na)	0,00183

A PESAR DE DARSE LA CONDICIÓN DE Ne>Na, PARA LOS CASOS EN LOS QUE LA EFICIENCIA MÍNIMA ES MENOR DE 0,80 (E=0,79), NO ES OBLIGATORIA LA INSTALACIÓN DE UN SCPR .

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

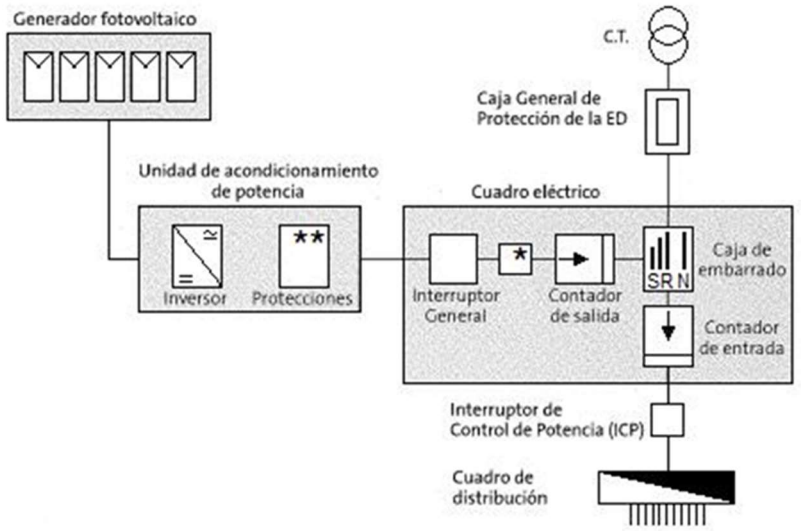
Aunque no es de obligado cumplimiento, según CTE, se contara con una instalación fotovoltaica, de auto consumo con conexión a red de inyección cero, de 7,5kWp para reducir el consumo eléctrico.

2.4.1.- Descripción de la instalación

Los sistemas de conexión a la red eléctrica podemos decir que constituyen una de las aplicaciones que actualmente han experimentado una mayor expansión en el campo de las actividades fotovoltaica durante los últimos años. De hecho, el aumento y la extensión a gran escala de este tipo de aplicaciones ha requerido el desarrollo de una ingeniería específica que permita, optimizar el diseño y funcionamiento tanto de productos como de instalaciones completas, lo que incluye el desarrollo de nuevos productos con los conocimientos adquiridos y, el poder evaluar su impacto en el conjunto del sistema eléctrico, siempre cuidando la integración de los sistemas y respetando el entorno arquitectónico y ambiental.

Según establece la legislación vigente, los aspectos mínimos que debe cumplir una instalación fotovoltaica conectada a red son los que a continuación se enumeran:

- La instalación se ha de realizar de acuerdo con el siguiente esquema unificar:



- Las instalaciones fotovoltaicas no podrán diseñarse con acumuladores y/o equipos de consumo de energía intermedios entre el campo de módulos fotovoltaicos y la red de distribución de la compañía.

- Si la suma de potencia nominal de los inversores es superior a 6,5Kw la conexión será trifásica.

- La variación de tensión provocada por la conexión y desconexión de la instalación a la red será trifásica.

- Se procurará que el factor de potencia sea lo más próximo a la unidad

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Se dispondrá de un contador de energía de salida y otro de entrada de energía o uno bidireccional. Todos ellos serán de clase 2 y precintados. La corriente nominal de salida de los inversores ha de estar comprendida entre el 50% de la corriente nominal y la corriente máxima de precisión del contador.

- Las protecciones a instalar entre el inversor y la red de la compañía han de ser las siguientes:

    - Interruptor magnetotérmico en el punto de conexión, accesible a la E.D.

    - Interruptor automático de la interconexión con relé de enclavamiento, estos accionados por variación de tensión y de frecuencia.

    - El rearme de la conexión instalación fotovoltaica-red ha de ser automático.

    - Los inversores han de cumplir los niveles de emisión e inmunidad frente a armónicos y compatibilidad electromagnética de acuerdo a la legislación.

    - Las tomas de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes de la del neutro de la E.D. y de las masas de la edificación.

2.4.2.- Descripción de los equipos

En el siguiente apartado de la memoria, se pretende describir los diferentes equipos que componen la instalación, subdivididos en los apartados que a continuación se detallan.

2.4.2.1.- Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos que se pretenden instalar en presente proyecto deberán de cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Han de estar diseñados y construidos de forma que cumplan toda la normativa vigente de homologación.

- El módulo fotovoltaico deberá superar toda la normativa vigente en Europa aplicable a los mismos y estar correctamente homologado.

- Se procurará que la relación Precio/Wp sea lo más baja posible.

- Características eléctricas adecuadas: la tensión de máxima potencia, de circuito abierto, corriente de cortocircuito, máxima potencia y pico sean lo más similar posible, procurando que se cumpla una tolerancia de estos parámetros de unos ± 3% para grandes instalaciones y un ± 5% para pequeñas.

- Facilidad de interconexión de módulos.

- Facilidad de fijación del módulo a estructura soporte.

Teniendo en cuenta los requerimientos anteriores, se ha decidido crear 3 generadores fotovoltaicos, para los cuales emplearemos los siguientes tipos de módulos fotovoltaico:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Especificaciones generales					
Modelo:		STP260S-247VB o similar			
Fabricante:		Suntech o similar			
Tipo de célula:		Silicio monocristalino			
Nº células paralelo:		1	Nº células serie:		72
Especificaciones eléctricas					
Tensión Nominal (V):		24,00	Potencia máxima (Wp):		260,00
Corriente de cortocircuito (A):		7,90	Tensión a circuito abierto (V):		43,60
Corriente a máxima potencia (A):		7,47	Tensión a máxima potencia (V):		34,80
Características constructivas					
Alto (mm):	1.956,00	Ancho (mm):	992,00	Grosor (mm):	50,00
Peso (Kg):	23,00	Nº de cajas de empalme:			1

2.4.2.2.- Inversores

El funcionamiento de los inversores propuestos es el siguiente: trabajan conectados por su lado DC a un generador fotovoltaico, y por su lado AC a un transformador que adapta la tensión de salida del inversor a la red. Este transformador permite además el aislamiento galvánico entre la parte DC y la AC.

Los inversores que se pretenden instalar en el presente proyecto deberán de cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Han de estar diseñador y construidos de forma que cumplan toda la normativa vigente de homologación.

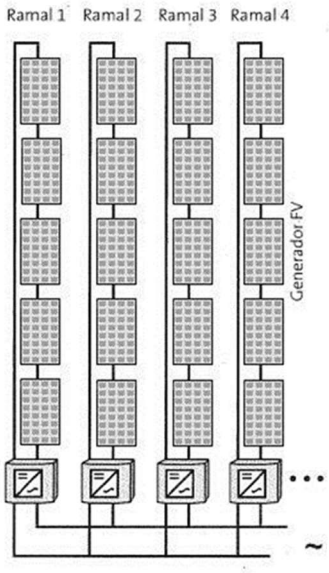
- El inversor deberá superar toda la normativa vigente en Europa aplicable a los mismos y estar correctamente homologado.

- Permitir la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, evitando el funcionamiento en isla, con lo cual se garantiza la seguridad de los operarios de la compañía distribuidora.

- Deberá actuar como controlador permanente de aislamiento para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de resistencia de aislamiento.

En una instalación en la que existen partes del generador fotovoltaico con diferentes orientaciones y/o inclinaciones, o en el caso de sombras inevitables, se pueden disminuir considerablemente las pérdidas en la instalación fotovoltaica por estos efectos si cada una de estas partes del generador fotovoltaico, con una misma orientación e inclinación, está conectada directamente a un inversor específico. De esta forma se consigue que todos los módulos que van conectados a un inversor reciban en cada momento el mismo nivel de irradiación.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



Mediante el uso de inversores por ramal la instalación fotovoltaica se simplifica y por ello los costes de montaje disminuyen considerablemente. Los inversores se colocan normalmente inmediatamente después del generador fotovoltaico todos ellos conectados en paralelo.

Presentan las siguientes ventajas:

- Supresión de la caja de conexiones del generador fotovoltaico.
- Reducción del cableado de los módulos y supresión de la conducción principal de corriente continua.
- Reducción de costes asociada a los dos aspectos anteriores.

Teniendo en cuenta los requerimientos anteriores, se ha decidido emplear 3 inversores empleando los siguientes tipos:

Especificaciones generales					
Modelo:	INGECON-SUN_2,5 o similar				
Fabricante:	Ingeteam o similar				
Especificaciones eléctricas					
Potencia Nominal (W):	2.500,00	Potencia máxima (W):	2.700,00		
Tensión DC mínima (V):	125,00	Tensión DC máxima (V):	450,00		
Tensión AC nominal (V):	230,00	Factor de potencia	1,00		
Rendimiento (%)	90,00	Tipo de salida	Monofásica		
Características constructivas					
Largo (mm):	272,00	Ancho (mm):	420,00	Alto (mm):	420,00
Peso (Kg):	49,00				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.2.3.- Monitorización

El sistema de monitorización implementado en el sistema solar fotovoltaico, vendrá equipado para la comunicación con el ordenador que procesará la información y la mostrará al usuario. Esta comunicación la realizará por puerto de comunicación estándar (RS-485, RS-232, USB o similar) o bien mediante otro propietario que se encuentre correctamente normalizado y cumpla con las especificaciones básica de un puerto de comunicación homologado.

La información que este sistema debería de mostrar al usuario fuera al menos:

- Control de tensión e intensidad por Strings fotovoltaicos o grupos de strings.
- Producción de energía activa y reactiva de la planta.
- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Posibilidad de conexión para monitorización de inversores, estaciones meteorológicas, radiación solar en el plano del panel y temperatura ambiente en la sombra.
- Acceso a datos en tiempo real y de informes históricos de los parámetros mencionados.
- Alertas por email/SMS ante fallos en la instalación fotovoltaica.
- Compatible con Plataforma de Monitorización de fotovoltaica municipal.

2.4.2.4.- Contadores, protecciones, etc.

La instalación ha de contar con los requerimientos que se exigen y están expuestas en el Real Decreto 1663/2000 de 29/09/2000, ELECTRICIDAD. Conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión, siendo su órgano emisor el Ministerio economía y publicado en el BOE del 30/09/2000, así como con la propuesta de seguridad del pliego técnico que nos ocupa y deberá de contar con los siguientes elementos de protección:

- La instalación debe disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de la compañía y la instalación fotovoltaica por medio de un transformador de seguridad que cumpla la Norma UNE 60742 (normalmente irá incluida en el inversor)
- Interruptor general manual interruptor magneto térmico omnipolar con intensidad de cortocircuito de acuerdo con las indicaciones de la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor ha de poder ser accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual. Asimismo, este interruptor deberá poder ser bloqueado por la compañía a fin de garantizar la desconexión de la instalación fotovoltaica en caso necesario.
- Interruptor automático diferencial con las características adecuadas para proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Interruptor automático de interconexión interruptor omnipolar para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia nominales de la red, accionado por relés de máxima y mínima tensión, y de máxima y mínima frecuencia.

- Puesta a tierra del marco de los módulos y de la estructura mediante cable de cobre desnudo y pica de tierra, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones, en otras palabras, esta puesta a tierra no ha de alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.

- Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, protecciones, etc.

Estas protecciones, una vez comprobadas, deben quedar precintadas por la compañía por la compañía distribuidora y, por su parte, el rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica, será automático una vez restablecida la tensión por la compañía distribuidora.

Además de estas protecciones debe instalarse un equipo de medida de energía eléctrica de las siguientes características, que estarán ubicados en los siguientes módulos:

- Módulo de salida: Contiene el conjunto de elementos para la medida de la energía neta producida por la instalación fotovoltaica. Se instalará a la salida de la instalación fotovoltaica, lo más cerca posible de la acometida y se encontrará debidamente identificado. El módulo de salida no estará dotado en ningún caso de fusibles. Este será de tipo armario para su instalación en intemperie o de doble aislamiento para su instalación en interior.

- Módulo de entrada: Contiene el conjunto de elementos para la medida, en su caso, del consumo del suministro que pudiera haber en el mismo emplazamiento de la instalación fotovoltaica, distinto del consumo de los propios servicios auxiliares que pudiera tener la instalación fotovoltaica propiamente dicha.

Este equipo de medida de los puntos de consumo debe estar compuesto por los siguientes elementos:

- Contador de activa monobásico.

- Contador de activa monobásico + Reloj de cambio de tarifas.

- Base porta fusible y elemento amovible para el neutro.

- Bornes de conexión cableado, aptas para la entrada de la red general y de la salida de la instalación fotovoltaica (módulo de salida). Esta conexión se efectuará antes de la medida.

- Envolvente, que cumplirá con lo indicado por la compañía distribuidora.

Además de las protecciones y consideraciones mencionadas, se tendrá en cuenta en la instalación los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- La sección de todos los conductores será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean igual o inferior a los valores especificados en los datos generales del proyecto de la tensión de trabajo del sistema en cualquier condición de operación. Todos los cables han de ser adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado.

2.4.2.5.- Resumen de la instalación

La instalación final se detalla en el esquema y la configuración de a continuación:

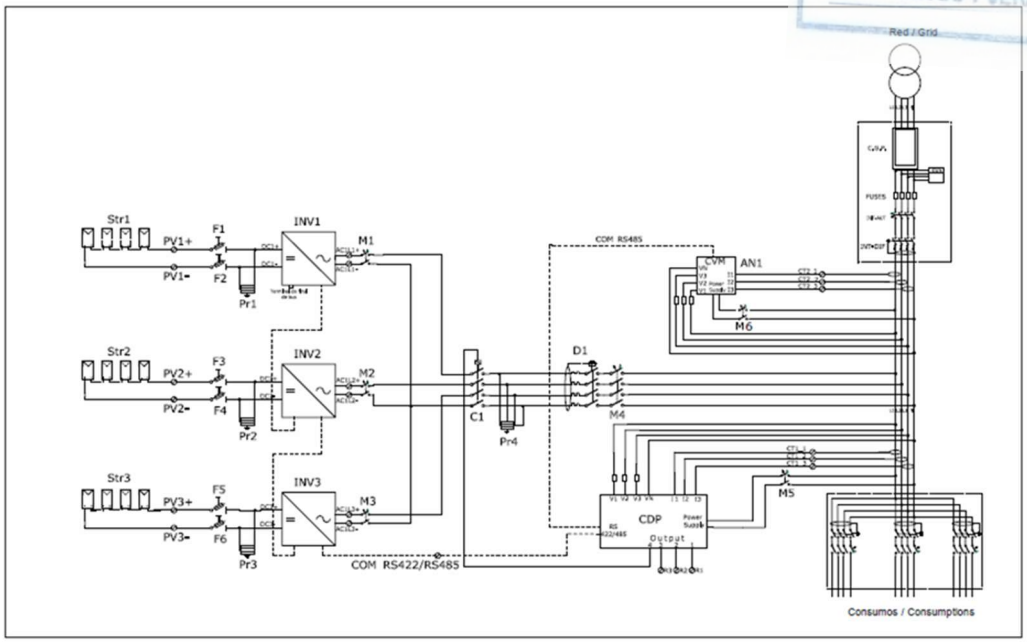
- ***Datos de radiación***	
Localidad:	MADRID
Latitud:	40,40

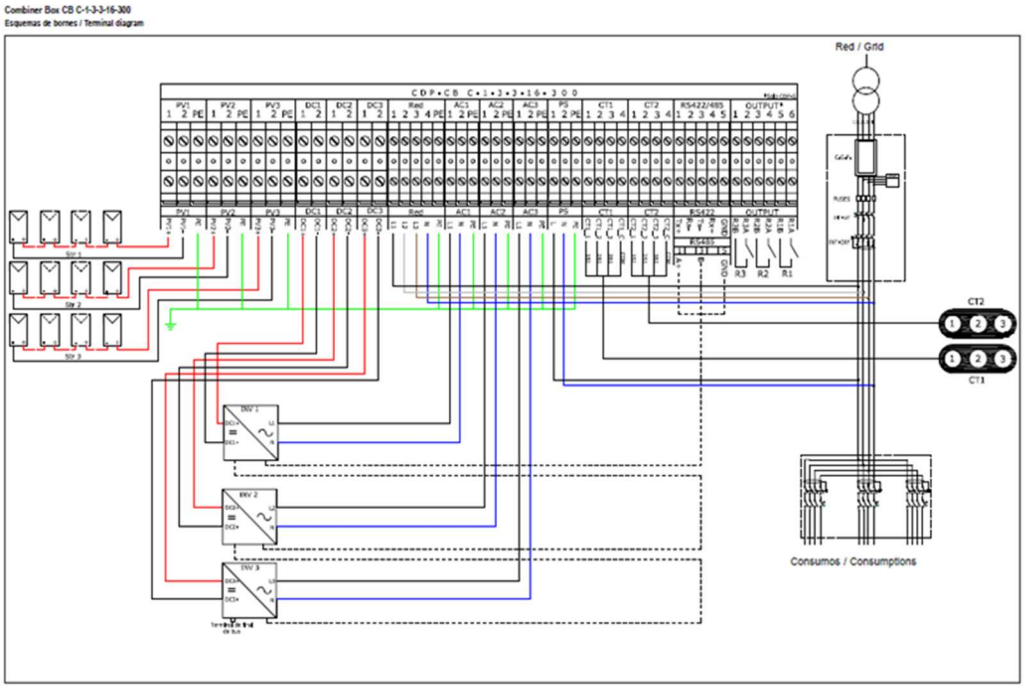
Generador Fotovoltaico: Generador fotovoltaico x3			
Módulo:	STP260S-247VB o similar	Acimut (αº):	0,00
Número de Módulos en serie:	10	Inclinación (βº):	30,00
Número Módulos:	10	Número de ramales en paralelo:	1
Área generador (m^2):	19,40	Potencia generador (kWp):	2,60

Inversor: Inversor x3			
Inversor:	INGECON-SUN2,5 o similar	Potencia nominal AC (kW):	2,50
Tipo conexión:	Monofásica	Potencia AC (kW):	2,34

Total sistema:			
Número total de Módulo:	30	Número total inversores:	3
Potencia total del G.F. (kWp):	7,80	Potencia del sistema (kW):	7,02
Área total (m^2):	58,21	Coseno de φ:	1,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS





AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.3.- Calculo de potencia

La potencia eléctrica que establece el CTE en su apartado HE5 y referente a la determinación de la potencia mínima, tiene carácter de mínimos, pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

La potencia pico mínima a instalar, la obtendremos de la ecuación siguiente:

$$P=C\cdot(0{,}002\cdot S-5)$$

siendo:

P: potencia pico a instalar en kW.

S: superficie construida del edificio (m2).

C: coeficiente definido en la tabla 2.1 en función de la zona climática.

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

Resumiendo, podemos establecer que el CTE, exige en este caso, un valor a la salida de los inversores de 0,0 kW, de modo que tendremos actualmente 7,50 kW con la instalación calculada. Por lo tanto podemos concluir afirmando que nuestra instalación CUMPLE con los requerimiento del CTE en lo referente al cálculo y cuantificación de la potencia mínima a suministrar.

2.4.4.- Perdidas por sombreado, orientación e inclinación

El presente apartado tiene la función de la comprobación del cumplimiento o no del apartado del CTE referente a los límites de pérdida a consecuencia de la sombra producida sobre los módulos fotovoltaicos por objetos, edificios, etc. o entre ellos, así como las pérdidas a consecuencia de la orientación e inclinación de los paneles de acuerdo con los valores máximos establecidos en el CTE.

2.4.4.1.- Sombreado/Orientación e inclinación

Para obtener el valor de las pérdidas por sombras se utiliza un método analítico más exacto que el método gráfico descrito en el apartado 3.4 del HE5.

La superficie de cada captador solar se divide en N elementos rectangulares (dependiendo del tamaño de panel fotovoltaico) y se comprueba geométricamente si el rayo trazado desde el centro de cada rectángulo hasta la posición solar, interseca con los obstáculos o con alguno de los restantes captadores solares.

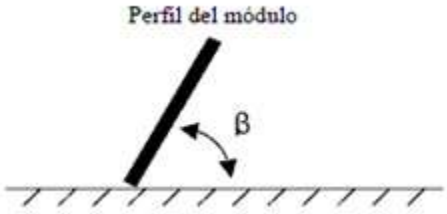
En caso de que un obstáculo se interponga en el camino del rayo, se considera que todo el rectángulo está en sombra, y se contabilizan las pérdidas correspondientes a la energía que no se recibe, teniendo en cuenta que esta energía es diferente dependiendo de la hora solar.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

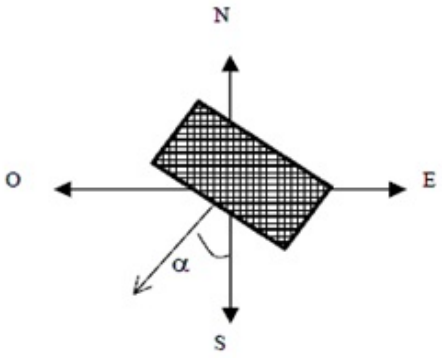
Por tanto la sombra producida al medio día provoca más pérdidas que la misma cantidad de sombra producida a primera o última hora del día.

Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

- Ángulo de inclinación β, definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal



- Ángulo de Acimut α, definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. (0º para módulos orientados al sur y –90 para orientados al este y +90 al oeste)



Mediante las expresiones siguientes, podemos obtener el valor de la pérdida:

$$Pérdida\ (\%) = 100 \times \left[1{,}2 \times 10^{-4} \cdot (\beta - \phi + 10)^2 + 3{,}5 \times 10^{-5} \cdot \alpha^2\right] \quad \text{para } 15º < \beta < 90º$$

$$Pérdida\ (\%) = 100 \times \left[1{,}2 \times 10^{-4} \cdot (\beta - \phi + 10)^2\right] \quad \text{para } \beta \leq 15º$$

Estos valores límites se muestran en la tabla siguiente:

Caso	Orientación e inclinación (O)	Sombras (S)	Combinado (O+S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	50%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.4.2.- Resultados

El resultado para cada panel de la instalación es:

Panel	Orientación e inclinación (O)	Sombras (S)	Combinado (O+S)
Panel.Foto.-001	0,00 %	5,51 %	5,52 %
Panel.Foto.-002	0,00 %	5,51 %	5,51 %
Panel.Foto.-003	0,00 %	5,09 %	5,09 %
Panel.Foto.-004	0,00 %	4,32 %	4,32 %
Panel.Foto.-005	0,00 %	4,12 %	4,12 %
Panel.Foto.-006	0,00 %	3,72 %	3,72 %
Panel.Foto.-007	0,00 %	4,32 %	4,33 %
Panel.Foto.-008	0,00 %	3,51 %	3,51 %
Panel.Foto.-009	0,00 %	4,31 %	4,31 %
Panel.Foto.-010	0,00 %	3,96 %	3,96 %
Panel.Foto.-011	0,00 %	4,88 %	4,88 %
Panel.Foto.-012	0,00 %	6,29 %	6,29 %
Panel.Foto.-013	0,00 %	5,14 %	5,14 %
Panel.Foto.-014	0,00 %	6,30 %	6,30 %
Panel.Foto.-015	0,00 %	5,86 %	5,86 %
Panel.Foto.-016	0,00 %	5,45 %	5,45 %
Panel.Foto.-017	0,00 %	6,38 %	6,38 %
Panel.Foto.-018	0,00 %	4,38 %	4,38 %
Panel.Foto.-019	0,00 %	5,64 %	5,64 %
Panel.Foto.-020	0,00 %	4,87 %	4,87 %
Panel.Foto.-021	0,00 %	5,95 %	5,95 %
Panel.Foto.-022	0,00 %	4,23 %	4,24 %
Panel.Foto.-023	0,00 %	4,35 %	4,35 %
Panel.Foto.-024	0,00 %	5,21 %	5,21 %
Panel.Foto.-025	0,00 %	5,10 %	5,11 %
Panel.Foto.-026	0,00 %	5,71 %	5,71 %
Panel.Foto.-027	0,00 %	5,50 %	5,50 %
Panel.Foto.-028	0,00 %	4,60 %	4,60 %
Panel.Foto.-029	0,00 %	4,79 %	4,79 %
Panel.Foto.-030	0,00 %	4,98 %	4,99 %

2.4.5.- Distancia entre paneles

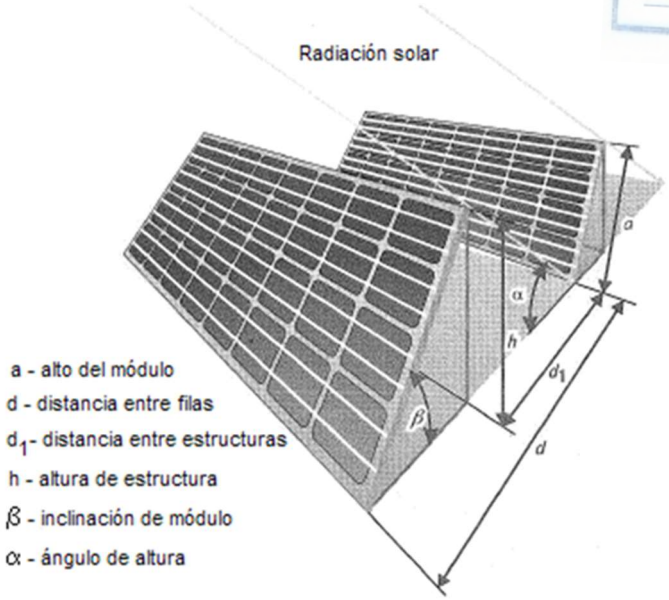
A menudo es necesario conjuntar los módulos en filas de paneles y por tanto es posible que las filas se produzcan sombra entre ellos en función de la posición del sol y la posición y distancia entre estos. La posibilidad en verano es menor ya que el recorrido del sol es más elevado y por tanto la sombra es más pequeña.

Cálculo según el Método general:

La distancia mínima entre fila y fila depende del alto de los módulos, así como de la inclinación de estos (según el ángulo β) y el ángulo de la altura solar (según el ángulo α) mínimo en el lugar de la instalación.

$$d = a \cdot \frac{sen\ (180^o - \beta - \alpha)}{sen\ (\alpha)}$$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



El resto de valores característicos, los podremos obtener mediante las expresiones siguientes:

$$h = a \cdot sen\ (\beta)$$

y

$$d_1 = d - a \cdot \cos\ (\beta)$$

Cálculo según el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red:

La distancia d1, media sobre la horizontal, entre unas filas de módulos obstáculo, de altura h, que pueda producir sombras sobre la instalación deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia d1 será superior al valor obtenido por la expresión:

$$d_1 = \frac{h}{\tan(61º - Latitud)}$$

donde 1/tan(61º-Latitud) es un coeficiente adimensional denominado k.

Para nuestro caso, los resultados obtenidos son los siguientes para cada generador fotovoltaico:

Generador:	**Generador fotovoltaico**
Nº de módulos en vertical:	1
Orientación de los módulos	Horizontal
Altura del módulo (a):	992,00 mm
Altura de estructuras (h):	496,00 mm
Altura total de estructuras (Ht):	496,00 mm

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inclinación de los módulos (β):	30,00 º
Inclinación del terreno (δ):	0,00 º
Ángulo de altura (α):	26,15 º
Según P.C.T. de Instalaciones Conectadas a Red:	
Distancia entre filas (d):	2.178,68 mm
Distancia entre estructuras (d_1):	1.319,59 mm
Según método general:	
Distancia entre filas (d):	1.869,32 mm
Distancia entre estructuras (d_1):	1.010,22 mm

La estructura soporte, asegura el anclaje del generador solar y proporciona la orientación y el ángulo de inclinación idóneo para el mejor aprovechamiento de la radiación, siendo los encargados de hacer a los módulos y paneles fotovoltaicos resistentes a la acción ejercida por los elementos atmosféricos.

La ecuación general para la obtención de la presión máxima del viento viene dada por:

$$P = F / S = 0{,}11 \cdot V^2$$

Donde:

- F: Fuerza del viento en Kp
- V: Velocidad del aire en m/s
- S: Superficie receptora en m2
- P: Presión del viento en Kp/m2

2.4.6.- Cálculo de conductores

2.4.6.1.- Cálculos teóricos

La sección de los conductores se ha dimensionado teniendo en cuenta que las caídas de tensión máxima en ellos, en función de la tensión a la que estén trabajando, estén por debajo de los valores siguientes:

- Tramo Mod. Fotovoltaico – Mod. Fotovoltaico 1,00 %
- Tramo Mod. Fotovoltaico - Inversor 1,00 %
- Tramo Inversor – Resto de red 1,00 %

Para el cálculo de la sección del conductor, nos servimos de la relación entre la sección del conductor y su longitud, tal y como muestra la figura siguiente:

$$V_{AB} / I = \rho \cdot L / S$$

Despejando S, tenemos:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$S = \rho \cdot L \cdot I / V_{AB}$$

Donde:

- ρ: Resistividad del material conductor Ω·mm2/m
- L: Longitud del conductor
- I: Intensidad de la corriente
- VAB: Diferencia o caída de potencial entre los puntos A y B

Ahora bien, si consideramos que el conductor tiene un trayecto de ida y otro de vuelta y empleamos el concepto conductividad (σ), la ecuación quedará como se indica a continuación:

$$S = 2 \cdot L \cdot I / (\sigma \cdot V_{AB})$$

Y para trifásica será:

$$S = \sqrt{3} \cdot L \cdot I / (\sigma \cdot V_{AB})$$

El tubo empleado para contener al conductor, dependerá de la situación de este (superficial, empotrado, al aire o enterrada), así como el número de ellos que piensa agrupar.

Sección de conductor (mm2)	**DIÁMETRO EXTERIOR DE LOS TUBOS (EMPOTRADA)**				
	NÚMERO DE CONDUCTORES				
	1	2	3	4	5
1,50	12,00	12,00	16,00	16,00	20,00
2,50	12,00	16,00	20,00	20,00	20,00
4,00	12,00	16,00	20,00	20,00	25,00
6,00	12,00	16,00	25,00	25,00	25,00
10,00	16,00	25,00	25,00	32,00	32,00
16,00	20,00	25,00	32,00	32,00	40,00
25,00	25,00	32,00	40,00	40,00	50,00
35,00	25,00	40,00	40,00	50,00	50,00
50,00	32,00	40,00	50,00	50,00	63,00
70,00	32,00	50,00	63,00	63,00	63,00
95,00	40,00	50,00	63,00	75,00	75,00
120,00	40,00	63,00	75,00	75,00	---
150,00	50,00	63,00	75,00	---	---
185,00	50,00	75,00	---	---	---
240,00	63,00	75,00	---	---	---

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 3,00 veces la sección ocupada por los conductores.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.6.2.- Calculo de secciones

Tramo: Conductor [2-3]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CA (Trifásica)
	Tipo de tramo:	Derivación Inversor - Resto instalación
	Longitud:	45,00
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	32 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima:	6,13 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima:	1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo:	4,00 mm2.
Sección comercial por exceso:	10,0 (10,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor:	1,41V -- 0,35%

Tramo: Conductor [8-9]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CA (Monofásica)
	Tipo de tramo:	Derivación Inversor - Resto instalación
	Longitud:	1,08
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima:	0,17 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima:	1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo:	6,00 mm2.
Sección comercial por exceso:	6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor:	0,07V -- 0,03%

Tramo: Conductor [11-12]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CC
	Tipo de tramo:	Derivación Paneles - Inversor
	Longitud:	0,92
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima:	0,23 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima:	1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo:	6,00 mm2.
Sección comercial por exceso:	6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor:	0,06V -- 0,02%

Tramo: Conductor [14-15]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CC
	Tipo de tramo:	Derivación Paneles - Inversor
	Longitud:	0,53
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima:	0,23 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima:	1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo:	6,00 mm2.
Sección comercial por exceso:	6,0 (6,00 mm2.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión en el tramo de conductor: 0,03V -- 0,01%

Tramo: Conductor [16-17]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CA (Monofásica)
	Tipo de tramo:	Derivación Inversor - Resto instalación
	Longitud:	1,40
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima: 0,22 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima: 1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo: 6,00 mm2.
Sección comercial por exceso: 6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor: 0,08V -- 0,04%

Tramo: Conductor [19-20]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CC
	Tipo de tramo:	Derivación Paneles - Inversor
	Longitud:	0,92
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima: 0,23 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima: 1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo: 6,00 mm2.
Sección comercial por exceso: 6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor: 0,06V -- 0,02%

Tramo: Conductor [22-23]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CC
	Tipo de tramo:	Derivación Paneles - Inversor
	Longitud:	0,53
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima: 0,23 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima: 1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo: 6,00 mm2.
Sección comercial por exceso: 6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor: 0,03V -- 0,01%

Tramo: Conductor [24-25]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CA (Monofásica)
	Tipo de tramo:	Derivación Inversor - Resto instalación
	Longitud:	1,42
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima: 0,22 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima: 1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo: 6,00 mm2.
Sección comercial por exceso: 6,0 (6,00 mm2.)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Caída de tensión en el tramo de conductor: 0,09V -- 0,04%

Tramo: Conductor [27-28]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CC
	Tipo de tramo:	Derivación Paneles - Inversor
	Longitud:	0,92
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima:	0,23 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima:	1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo:	6,00 mm2.
Sección comercial por exceso:	6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor:	0,06V -- 0,02%

Tramo: Conductor [30-31]

Datos de cálculo	Tipo de red:	CC
	Tipo de tramo:	Derivación Paneles - Inversor
	Longitud:	0,53
	Serie:	Cobre
	Diámetro tubo:	16 mm.
	Conductores por fase:	1

Sección calculada por caída de tensión máxima:	0,23 mm2.
Sección calculada por intensidad máxima:	1,50 mm2.
Sección calculada por secc. mínima del establecida en tramo:	6,00 mm2.
Sección comercial por exceso:	6,0 (6,00 mm2.)
Caída de tensión en el tramo de conductor:	0,03V -- 0,01%

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

La legislación a tener en cuenta será:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

  El Real Decreto 900/2015 se aplica a la instalación fotovoltaica del presente proyecto:

  - Según el "Artículo 2. Ámbito de aplicación", la presente instalación fotovoltaica se acoge al mencionado Real Decreto, al tratarse de una instalación conectada en el interior de una red, que no vierte energía a las redes de transporte y distribución en ningún instante, acogida la modalidad de autoconsumo de energía eléctrica a) definida en el artículo 9 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

  - La modalidad a) de autoconsumo de energía eléctrica definida en el artículo 9 de la Ley 24/2013 es la siguiente: "Cuando se trate de un consumidor que dispusiera de una instalación de generación, destinada al consumo propio, conectada en el interior de la red de su punto de suministro y que no estuviera dada de alta en el correspondiente registro como instalación de producción."

  - Atendiendo al "Artículo 4. Clasificación de modalidades de autoconsumo", la instalación fotovoltaica del presente proyecto se clasificará como modalidad de autoconsumo tipo 1, que también corresponde con la modalidad de suministro de autoconsumo definida en el artículo 9.1.a) de la citada Ley 24/2013, de 26 de diciembre.

  - Se trata por tanto de un consumidor en un único punto de suministro o instalación, que disponga en su red interior de una o varias instalaciones de generación de energía eléctrica destinadas al consumo propio y que no estuvieran dadas de alta en el correspondiente registro como instalación de producción.

  - Según el "Artículo 5. Requisitos generales para acogerse a una modalidad de autoconsumo", en su apartado a), al ser una instalación de 50 kW de potencia contratada, siendo por tanto inferior a 100 kW, se cumple con lo exigido para los sujetos acogidos a la modalidad de autoconsumo tipo 1.

  - Del mismo modo se cumple con el apartado b), al ser la suma de potencias instaladas de generación 7.5 kW, inferior a la potencia de 50 kW contratada por el consumidor.

  - Por otro lado, el titular del punto de suministro será el mismo que el de todos los equipos de consumo e instalaciones de generación conectados a su red.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- De acuerdo al "Artículo 7. Procedimiento de conexión y acceso en las modalidades de autoconsumo", se debe solicitar una nueva conexión o modificar la existente a la empresa distribuidora de la zona o, en su caso, transportista, incluso cuando no se vierte la energía a las redes de transporte y distribución en ningún instante (como es el caso de la presente instalación fotovoltaica) procedente de la instalación de generación instalada en su red interior.

- El punto 2 del Artículo 7, indica que no obstante, "para los consumidores acogidos a una modalidad de autoconsumo tipo 1 que tengan contratada una potencia inferior o igual a 10 kW y que acrediten que cuentan con un dispositivo que impida el vertido instantáneo de energía a la red de distribución estarán exentos del pago de los estudios de acceso y conexión previstos en el artículo 30 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre." La presente instalación fotovoltaica cuenta con el mencionado dispositivo que impide el vertido de la energía a las redes de transporte y distribución, por lo que estará exenta de dicho pago.

- Una vez justificada la modalidad de autoconsumo para la instalación fotovoltaica del presente proyecto, se aplicarán los sucesivos artículos del Real Decreto 900/2015 para la modalidad de autoconsumo tipo 1, en lo referente al régimen jurídico, a los requisitos de medida y gestión de la energía, a la gestión de la energía eléctrica producida y consumida, aplicación de peajes, registro, inspección, etc.

- Normas particulares de la Empresa Suministradora.

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, pro el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

- Real Decreto 436/2004 de 12/03/2004, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE: 27/03/2004)

- Resolución de 31/05/2001, ELECTRICIDAD. Establece modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. (BOE: 21/06/2001)

- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE: 27/12/2000)

- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE: 18/09/2002)

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

- Normativa de la comunidad autónoma correspondiente.

- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales y reglamentos de aplicación. (BOE: 10/11/1995)

- Normas UNE de aplicación.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 10. Instalación de gas

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- CARACTERÍSTICAS GAS NATURAL

2.1.1.- LONGITUD EQUIVALENTE DE LA INSTALACIÓN

2.1.2.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA

2.1.3.- CÁLCULO DE VELOCIDAD DEL GAS

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.3.- VENTILACIÓN NATURAL Y EVACUACIÓN DE GASES DE LA COMBUSTIÓN

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de gas natural del inmueble todo ello de acuerdo con:

- Instalación de gas natural para alimentación a cocina.

2.- BASES DE CÁLCULO

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones se han considerado como hipótesis de trabajo las siguientes:

2.1.- CARACTERÍSTICAS GAS NATURAL

El gas a utilizar tiene las siguientes características:

- Poder calorífico: 8.500 (Kcal/m^3(N)).
- Densidad relativa: 0.62 kg/m^3.

Para el dimensionamiento de la red la determinación del caudal máximo probable o de simultaneidad en las instalaciones proyectadas, para el caso de gas natural, está de acuerdo al siguiente esquema:

Nº de ESCUELA	Coef. simultaneidad
1	1

Poder calorífico Superior (Kcal/m^3(N))=	8500

Vivienda:

Tipo de aparato	Potencia nom. (Kcal/h)	Q nom. (m^3(N)/h)
		0,00
Horno	11.500,0	1,49
Freidora 1	11.500,0	1,49
Freidora 2	11.500,0	1,49
Cocina industrial	11.500,0	1,49

Q simultaneo (m^3(N)/h) =	5,953

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.1.1.- Longitud equivalente de la instalación

Al circular un gas por una conducción se produce una disminución de su presión, llamada pérdida de carga, que es debida en primer lugar por el roce del gas con las paredes de la canalización y en segundo lugar por el roce de los diversos accesorios de la misma, como son codos, curvas, te, ... etc.

Para compensar este segundo efecto de pérdida de carga y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación la longitud real (LR) incrementada por un factor conocido como coeficiente de mayoración, que en el proyecto actual presenta un valor del 20,00%.

2.1.2.- Cálculo de pérdida de carga

Para la determinación de las pérdidas de carga en un tramo de instalación se utiliza la fórmula de Renouard con sus condiciones:

$$P_1^2 - P_2^2 = 51.5 \cdot dr \cdot L_E \cdot \frac{Q^{1.82}}{D^{4.82}}$$

- *P_1: Presión absoluta (relativa mas la atmosférica) al inicio del tramo de tubería en bar*
- *P_2: Presión absoluta (relativa más la atmosférica) al final del tramo de tubería en bar.*
- *dr: Densidad relativa del gas.*
- *L_E: Longitud equivalente del tramo en m.*
- *Q: Caudal en m^3/h.*
- *D: Diámetro interior de la conducción en mm.*

Se ha de tener en cuenta que esta ecuación sólo es válida, siempre y cuando la velocidad del gas dentro de los tramos no supere los 20 m/s. En todo caso será el criterio final de la Cía. suministradora de gas el definitivo para el dimensionamiento de la acometida.

Se dispondrá armario de regulación en el límite de la propiedad A-6. La presión mínima a la salida del regulador será de 20,5 mbar.

2.1.3.- Cálculo de velocidad del gas

Para calcular la velocidad máxima del gas dentro de un tramo de la conducción se aplicará la siguiente ecuación:

$$V = 378.04 \cdot \frac{Q}{P \cdot D^2}$$

- *V : Velocidad del gas en m/s*
- *Q : Caudal en m^3/h.*
- *P : Presión absoluta al final del tramo en bar.*
- *D : Diámetro interior de la conducción en mm.*

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Los cálculos de las tuberías serán los siguientes:

- BP 1-cocina.

MATERIAL
Polietileno BP NT-011-GN

N.inicial	N.final	Densidad relativa	Q vivienda (m^3(N)/h)	Q tramo (m^3(N)/h)	Longitud (m)	L.equivalente (m)	ϕ nominal	Velocidad (m/s)	P. Inicial relativa (mbar)	P. Final relativa (mbar)
1	2	0,62	5,69	5,69	20,00	24,00	40	1,98	**18,20**	17,72

- BP 2-cocina.

MATERIAL
Acero UNE 19.040

N.inicial	N.final	Densidad relativa	Q vivienda (m^3(N)/h)	Q tramo (m^3(N)/h)	Longitud (m)	L.equivalente (m)	ϕ nominal	Velocidad (m/s)	P. Inicial relativa (mbar)	P. Final relativa (mbar)
1	2	0,62	5,69	5,69	3,50	4,20	1"	2,84	**17,72**	17,83
2	3	0,62	4,21	4,21	5,00	6,00	3/4"	3,32	17,83	17,26
3	4	0,62	1,49	1,49	1,50	1,80	1/2"	2,13	17,26	**17,17**
3	5	0,62	2,72	2,72	1,50	1,80	3/4"	2,14	17,26	17,20
5	6	0,62	1,49	1,49	1,50	1,80	1/2"	2,13	17,20	**17,11**
5	7	0,62	1,49	1,49	2,00	2,40	1/2"	2,13	17,20	**17,08**
2	8	0,62	1,49	1,49	8,50	10,20	1/2"	2,13	17,83	**17,22**

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se considera que el suministro desde la red de la finca será de 1 bar. Esta hipótesis deberá ser confirmada en fase de montaje y de modo previo al mismo para la adopción de las eventuales medidas correctoras sobre las instalaciones proyectadas.

La alimentación de gas al inmueble llegará procedente del contador general de gas natural previo paso por su regulador de presión. Las canalizaciones hasta los consumos se realizarán bajo tubería de acero. El equipo de regulación principal constará de:

-Llaves de corte (mínimo 2 unidades).

-Filtro.

-Regulador de presión (MPB-BP) con válvula de seguridad de maxima presión y válvula de alivio.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

-Tomas de presión (mínimo 2 unidades).

-Válvula reguladora de caudal con válvula de seguridad por defecto de presión.

-Contador G4.

Del equipo de regulación partirá la instalación receptora común constituida por tubo de polietileno y de acero hasta alcanzar la cocina.

Las uniones de las tuberías de acero y cobre con sus accesorios y entre sí serán mediante soldadura homogénea de calidad profesional, admitiéndose sólo para las tomas de contador y llaves la unión mediante roscas y racores. No se realizarán uniones de estanqueidad con estopas vegetales.

2.3.- VENTILACIÓN NATURAL Y EVACUACIÓN DE GASES DE LA COMBUSTIÓN

Se cumplirán las prescripciones mínimas recogidas en la normativa para gases menos densos que el aire.

Se establecerá una entrada/salida de aire directa al exterior situada a menos de 50 cm del techo y provisto de rejilla con una sección útil de 400 cm2.

La entrada de aire será directa y sin limitación de altura con respecto del suelo aunque situadas por debajo de la parte inferior del aparato de gas, a excepción de que el gas distribuido sea más denso que el aire (por ejemplo el aire propanado), en cuyo caso deberá situarse la parte superior de la abertura de la entrada de aire a una altura máxima respecto al suelo de 30 cm. Esta entrada tendrá una sección útil de 400 cm2.

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a ese respecto, tanto nacional como autonómica y municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 11. Instalación de climatización

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

2.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

2.3.- CONDICIONES DEL PROYECTO

2.3.1.- CONDICIONES EXTERIORES

2.3.2.- EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

2.3.2.1.- DENSIDAD DE OCUPACIÓN

2.3.2.2.- TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

2.3.2.3.- AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

2.3.2.4.- FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

2.3.2.5.- CARGAS POR OCUPACIÓN, ILUMINACIÓN Y EQUIPOS

2.3.2.6.- NIVELES SONOROS MÁXIMOS ADMISIBLES

2.3.2.7.- EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.4.- CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

2.4.1.- COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR.

2.4.2.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO

2.4.2.1.- MÉTODO DE LAS FUNCIONES DE TRANSFERENCIA.

2.4.2.2.- TIPOS DE CARGAS

2.4.2.3.- CARGAS ADICIONALES A LA ZONA:

2.4.2.4.- CARGA TOTAL

2.4.3.- CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN (SE INCLUYE AIRE PRIMARIO CON RECUPERACIÓN DE 50%)

2.4.4.- CARTAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN (SE INCLUYE AIRE PRIMARIO CON RECUPERACIÓN DE 50%)

2.5.- CALCULO DE RED DE CONDUCTOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

2.5.1.- CRITERIOS DE DISEÑO Y MÉTODOS PARA EL DIMENSIONADO DE CONDUCTOS.

2.5.2.- PÉRDIDA DE CARGA.

2.5.3.- RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS

2.5.3.1.- SUBSISTEMA “IMPULSION_CLIMATIZADOR”

2.5.3.2.- SUBSISTEMA “RETORNO CLIMATIZADOR”

2.5.3.3.- SUBSISTEMA “SALA DE PROF.”

2.5.3.4.- SUBSISTEMA “USOS MULTIPLES 1”

2.5.3.5.- SUBSISTEMA “USOS MULTIPLES 2”

2.5.3.6.- SUBSISTEMA “USOS MULTIPLES 3”

2.5.3.7.- SUBSISTEMA “SALA DE CUNAS 1”

2.5.3.8.- SUBSISTEMA “AULA DE BEBES 1”

2.5.3.9.- SUBSISTEMA “AULA DE BEBES 3”

2.5.3.10.- SUBSISTEMA “SALA DE CUNAS 3”

2.5.3.11.- SUBSISTEMA “SALA DE CUNAS 2”

2.5.3.12.- SUBSISTEMA “AULA DE BEBES 2”

2.5.3.13.- SUBSISTEMA “AULA 1-2-1”

2.5.3.14.- SUBSISTEMA “AULA 1-2-2”

2.5.3.15.- SUBSISTEMA “AULA 1-2-3”

2.5.3.16.- SUBSISTEMA “AULA 1-2-4”

2.5.3.17.- SUBSISTEMA “AULA 2-3-1”

2.5.3.18.- SUBSISTEMA “AULA 2-3-2”

2.5.3.19.- SUBSISTEMA “AULA 2-3-3”

2.5.3.20.- SUBSISTEMA “AULA 2-3-4”

2.5.3.21.- SUBSISTEMA “AULA 2-3-5”

2.5.3.22.- SUBSISTEMA “DESPACHO 3”

2.5.3.23.- SUBSISTEMA “DESPACHO 2”

2.5.3.24.- SUBSISTEMA “DESPACHO 1”

2.5.3.25.- SUBSISTEMA “ESP.COMUN 1”

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.26.- SUBSISTEMA “ESP.COMUN 2”

2.5.3.27.- SUBSISTEMA “ESP.COMUN 3”

2.5.3.28.- SUBSISTEMA “ESP. COMUN LUCERNARIOS”

2.6.- SISTEMA DE CONTROL

2.7.- CALCULO DE CIRCUITOS HIDRAULICOS

2.7.1.- CRITERIOS DE DISEÑO Y MÉTODOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

2.7.2.- PÉRDIDA DE CARGA.

2.7.3.- RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS

2.7.3.1.- BATERÍAS DE AGUA

2.7.3.2.- CIRCUITOS DE AGUA PRIMARIOS

2.7.3.3.- SUELO RADIANTE

2.8.- CALCULO DEL CLIMATIZADOR DE AIRE PRETRATADO

2.8.1.- JUSTIFICACION DE LA ELIMINACION DEL ENFRIAMIENTO ADIABATICO

2.9.- SISTEMA DE CONTROL CENTRAL

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de Aire acondicionado y Calefacción del inmueble.

El edificio se compone básicamente de oficinas y aulas para cuidado de los niños.

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño del sistema de climatización y ventilación se ha realizado en base a la Normativa en vigor y a los siguientes criterios:

- Obtención de la máxima flexibilidad de las instalaciones de acuerdo a la utilización del edificio.
- Máxima adaptación de las instalaciones al proceso constructivo del edificio.
- Minimización de las interferencias de las instalaciones con el resto de subsistemas.
- Máxima fiabilidad de las instalaciones.
- Optimización del consumo energético (sistemas de refrigerante de caudal variable con recuperación de calor, recuperador con enfriamiento adiabático indirecto).
- Máxima simplicidad de operación y mantenimiento preventivo.
- Máxima accesibilidad a equipos y componentes de las instalaciones.
- Máxima operatividad de las instalaciones, con la obtención de la información y capacidad de gestión adecuadas.
- Sistemas que garanticen un óptimo nivel higiénico y que faciliten en la medida de lo posible la desinfección y las tareas de control sanitario.
- Obtención de un óptimo nivel acústico en las instalaciones.
- Minimización del impacto ambiental.
- Posibilidad de adaptación a los futuros cambios tecnológicos.

2.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El edificio se va a climatizar con:

- Sistema de expansión directa del tipo VRV de LG Multi V 5 con recuperación de calor, incluyendo cajas hidronicas para recuperación de calor en la producción de ACS para la distribución de suelo radiante en las zonas climatizadas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

En resumen, la climatización y ventilación de las diferentes zonas objeto de este proyecto, se ha diseñado con los siguientes sistemas de aire acondicionado:

- Sistemas de refrigerante de caudal variable con recuperación de calor con unidades exteriores en cubierta y con unidades interiores de Sistemas Integrados para el Ahorro de la Ventilación (SIAV) con baterías de agua para refrigeración, distribuyendo la ventilación según las características arquitectónicas de las zonas destinadas a profesorado y aulas. En los despachos y en el espacio común se dispondrán de unidades interiores de VRV de distribución de aire por conductos. En estas zonas el calor se obtendrá mediante suelo radiante con la producción de calor mediante cajas hidrónicas (hydrokits) conectadas al sistema de refrigerante variable.

- Climatizador de aire primario y/o todo aire exterior situados en cubierta, con baterías de expansión directa. Además, se dispone de recuperador para tratar el aire exterior e introducirlo atemperado en los locales. La eficiencia mínima del climatizador será del 74% con temperatura seca.

Toda la instalación de climatización y ventilación será controlada mediante un sistema de gestión centralizado.

2.3.- CONDICIONES DEL PROYECTO

2.3.1.- Condiciones exteriores

El edificio se encuentra en Madrid (Hortaleza). La altitud sobre el nivel del mar es de 657,00 m, por lo que según el apartado 3.1.1. de la sección HE1 "Limitación de la Demanda Energética" del CTE se encuentra situado en la zona climática D3.

Coordenadas de posicionamiento: Latitud: 40° 27' N, Longitud: 3° 32' O

Se utilizan dos juegos de condiciones climáticas diferentes, uno con datos para un día tipo de cada mes, que representa las condiciones climáticas extremas y que será utilizado para el cálculo de las cargas térmicas máximas y mínimas; y otro con la evolución anual hora a hora (8760 registros) de las principales variables climáticas, y que será utilizado en el cómputo de la demanda energética anual.

Las condiciones exteriores para cálculos de potencia térmica se obtienen de la norma UNE 100001-2001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" a partir de las condiciones exteriores para el día tipo de Julio a las 15 hora solar:

- Percentil condiciones de verano Otras fuentes de datos %

- Temperatura seca verano 36,5 °C

- Temperatura húmeda verano 22,6 °C

- Humedad relativa de verano 30,0 %

Las condiciones exteriores extremas para cálculos de calefacción serán las mismas para cualquier hora y mes de invierno.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Percentil condiciones de invierno Otras fuentes de datos %
- Temperatura seca invierno -4,9 °C
- Temperatura húmeda invierno -5,3 °C
- Humedad relativa de invierno 90,0 %

Las condiciones climáticas para el resto de días del año se obtienen aplicando las tablas de correcciones de la norma UNE 100014-2004 "Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo" según los parámetros siguientes:

- Variación diurna de temperaturas 18,7 °C
- Variación anual de temperaturas 41,4 °C

Para estimar la radiación solar máxima incidente se utilizará el modelo no espectral desarrollado por Bird y Hulstrom considerando una atmósfera Normal (ciudad).

Se considera que la temperatura del terreno es 14,3 °C, obtenida como la media anual de las temperaturas secas exteriores.

El archivo de datos climáticos utilizado es "madrid.met".

Teniendo en cuenta el entorno que rodea al edificio, se considera que la calidad del aire exterior es de nivel ODA 2: Aire con concentraciones altas de partículas y/o gases contaminantes.

2.3.2.- Exigencias de bienestar e higiene

Las condiciones interiores de diseño cumplirán lo dispuesto con el punto IT-1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

2.3.2.1.- Densidad de ocupación

A efectos de cálculo de la carga térmica por ocupación y del aporte de aire exterior de renovación para ciertas zonas (ventilación), se ha considerado la ocupación prevista por la arquitectura, quedando detallada en el anejo de cálculos mecánicos, cargas térmicas.

2.3.2.2.- Temperatura y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

Teniendo en cuenta una actividad sedentaria de 1,4 met, un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1,0 clo en invierno, y un PPD entre el 10% y el 15%, los valores de la temperatura operativa y la humedad relativa deben estar comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1 que reproducimos a continuación:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Estimación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

La velocidad media del aire en zona ocupada se limitará al valor que aparece en la tabla anterior, obtenido de acuerdo al apartado IT.1.1.4.1.3. del RITE, difusión por mezcla a la temperatura seca ambiente, para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes del 15%.

Se asegura unas condiciones de humedad relativa de entre el 50 y 70%, especialmente en invierno, ya que el climatizador incorpora humectación mediante bandeja, bomba y paneles de fibra de vidrío no combustibles. Además, para el periodo estival el climatizador dispone de enfriamiento adiabático en el circuito de expulsión antes de la entrada en el recuperador.

En la zona del Ritu o Ritc, donde se situará el sistema de telecomunicaciones (voz, datos, Rack, sistema de alimentación ininterrumpida, etc), las condiciones interiores que se han tenido en cuenta son de 20ºC y 50% $\pm$ 5%, de manera constante durante todo el año. Este sistema estará trabajando día y noche, por lo que será una fuente continua de calor que a lo largo de todo el año necesitará refrigeración.

2.3.2.3.- Aire exterior de ventilación

El caudal de aire exterior mínimo de ventilación, de acuerdo con la I.T.1.1.4.2.3 se calculará por el Método Directo de Calidad de Aire Percibido, menos en los despachos donde se calculará por el Método Indirecto por Persona con la calidad de aire de IDA 2 y ocupación de 1 persona.

Este método está basado en el informe CR 1752 (método olfativo) desarrollado por el profesor P. O. Fanger y su grupo de trabajo, empleando los valores de la tabla 1.4.2.2. de la misma instrucción técnica del RITE.

Tabla 1.4.2.2 Calidad del aire percibido, en decipols

Categoría	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Equipo	Zona	Nº ocupantes	Superficie (m2)	Carga sensorial (olf) /ocupante	Carga sensorial edificio (olf) /m2	Carga sensorial total (olf)	Metodo
1	Aula 2-3	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
2	Aula 2-3	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
3	Aula 2-3	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
4	Aula 2-3	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
5	Aula 2-3	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
6	Aula 1-2	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
7	Aula 1-2	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
8	Aula 1-2	22	51,33	1,2	0,4	46,932	Directo - Aire percibido
9	Aula 1-2	22	51	1,2	0,4	46,8	Directo - Aire percibido
10	Aula 0-1	11	35,12	1,2	0,4	27,248	Directo - Aire percibido
10'	Aula 0-1 (Dormitorio)	11	15,08	1,2	0,4	19,232	Directo - Aire percibido
11	Aula 0-1	11	35,12	1,2	0,4	27,248	Directo - Aire percibido
11'	Aula 0-1 (Dormitorio)	11	15,08	1,2	0,4	19,232	Directo - Aire percibido
12	Aula 0-1	11	35,12	1,2	0,4	27,248	Directo - Aire percibido
12'	Aula 0-1 (Dormitorio)	11	15,08	1,2	0,4	19,232	Directo - Aire percibido
13	Sala de profesores+Biblioteca	10	74,06	1	0,4	39,624	Directo - Aire percibido
14	Usos multiples	70	109,12	1,2	0,4	127,648	Directo - Aire percibido
15	Despacho 1	1	11,88	-	-	-	Indirecto - Por persona
16	Despacho 2	1	10,96	-	-	-	Indirecto - Por persona
17	Despacho 3	1	11,6	-	-	-	Indirecto - Por persona

La ecuación general aplicable a la determinación de caudales de ventilación por C.A.P. (cantidad de aire percibida):

$$Q = \frac{G}{Cint - Cext} xEp$$

Para realizar los cálculos de acuerdo a la calidad del aire percibido, esta fórmula debe ser modificada como sigue:

$$Q = 10x \frac{Go}{Capi - Cape} xEp$$

Donde

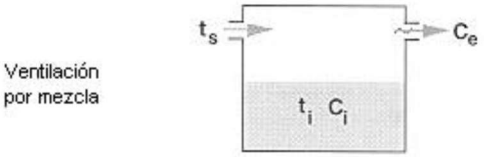
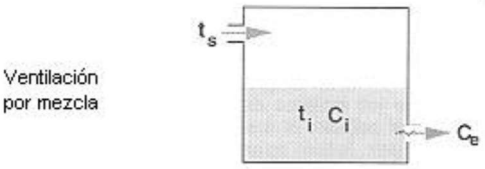
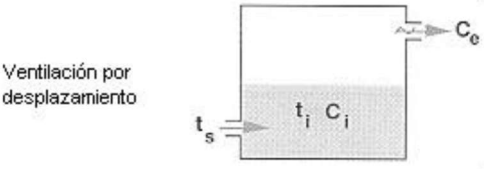
- Go = Carga sensorial total en olf
- Capi= Calidad del aire interior percibida en decipol
- Cape= Calidad del aire exterior percibida en decipol
- Ep= Ratio de eficacia de purificación

Se incluye el factor 10 por la conversión de olf a decipol.

Para lograr la reducción de la carga sensorial se utiliza el concepto de los sumideros de contaminación (DITE Calidad de Aire, Atecyr 2006). En este caso, se estima utilizar el sistema de purificación de aire SIAV que tiene una eficiencia probada del 92% (ver Anexo II), con lo que la carga sensorial disminuye notablemente.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Así mismo, debemos tener en cuenta la eficacia de la ventilación, al tratarse de un sistema de mezcla diferencial de temperatura mayor de 5ºC, tendremos una Ev de 0,7.

Principio de ventilación	Diferencia de temperaturas entre suministro de aire y zona respiratoria (ts-ti) ºC	Eficacia de la ventilación
	< 0 0 - 2 2 - 5 > 5	0,9 - 1,0 0,9 0,8 0,4 - 0,7
	< 5 0 - 5 > 0	0,9 0,9 - 1,0 1,0
	> 2 0 - 2 < 0	0,2 - 0,7 0,7 - 0,9 1,2 - 1,4

Por lo que podemos calcular lo siguiente:

$$Q = 10x\frac{Go}{Capi - Cape}x\frac{1}{Ev} = 10x\frac{Go \cdot Ep}{Capi - Cape}x\frac{1}{Ev}$$

Donde Ep es de 0.08.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Por lo que los resultados obtenidos son:

Equipo	Carga sensorial total (olf)	Capi (decipol)	Cape (decipol)	Ep (%)	Ev (%)	Q aire primario	Q aire primario	Modelo
				Eficacia del sistema de purificación	Eficacia de la ventilación	(l/s)	(m3/h)	
1	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
2	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
3	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
4	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
5	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
6	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
7	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
8	46,932	0,8	0,4	92%	70%	134,1	482,7	SIAV 1600
9	46,8	0,8	0,4	92%	70%	133,7	481,4	SIAV 1600
10	27,248	0,8	0,4	92%	70%	77,9	280,3	SIAV 800
10'	19,232	0,8	0,4	92%	70%	54,9	197,8	SIAV 800
11	27,248	0,8	0,4	92%	70%	77,9	280,3	SIAV 800
11'	19,232	0,8	0,4	92%	70%	54,9	197,8	SIAV 800
12	27,248	0,8	0,4	92%	70%	77,9	280,3	SIAV 800
12'	19,232	0,8	0,4	92%	70%	54,9	197,8	SIAV 800
Equipo 13	39,624	1,2	0,4	92%	70%	56,6	203,8	SIAV 800
Equipo 14	127,648	0,8	0,4	92%	70%	364,7	1313,0	3 x SIAV 1600
Equipo 15	-	-	-	-	-	12,5	45,0	Equipo general
Equipo 16	-	-	-	-	-	12,5	45,0	Equipo general
Equipo 17	-	-	-	-	-	12,5	45,0	Equipo general

Los locales como los baños, oficios, vestuarios o cuarto de limpieza solo tendrán extracción con un caudal de 2l/s/m2.

2.3.2.4.- Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

En cumplimiento de la IT 1.1.4.2.4, el aire exterior de ventilación se debe introducir al edificio debidamente filtrado, en función de cómo está clasificada la calidad del aire exterior (ODA). En el presente proyecto se ha considerado que dicha calidad del aire es de tipo ODA 2, correspondiente a aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.

Por tanto, según la tabla 1.4.2.5 del RITE, se debe de considerar una clase de filtración mínima de F7 (filtro previo) /F8 (filtro final) o superior, en el caso de las zonas de IDA1 (la más desfavorable o exigente), además de los diferente prefiltros a la entrada de cada equipo (G4).

2.3.2.5.- Cargas por ocupación, iluminación y equipos

En cada espacio se ha estimado el número de ocupantes en función de la actividad prevista, de la superficie útil del recinto o bien a partir de datos facilitados por el promotor.

Atendiendo a los mismos criterios se ha elegido el grado de actividad metabólica de cada grupo de personas con objeto de estimar sus aportes térmicos sensibles y latentes.

El nivel de iluminación y las cargas internas debidas a equipos eléctricos o térmicos corresponden a ratios utilizados habitualmente para cada tipo de actividad o condiciones operativas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

OCUPACIÓN, ILUMINACIÓN Y EQUIPOS DE LOS ESPACIOS EN PRIMERA PLANTA

Espacios	Ocupación				Iluminación (W/m²)	Equipos	
	Número Ocupantes	Densidad (m²/persona)	Aporte Sensible (W/m²)	Aporte Latente (W/m²)		Aporte Sensible (W/m²)	Aporte Latente (W/m²)
AULA 2-3-3	22	2,5	20,00	30,00	10,50	0,00	0,00
COCINA	5	7,7	13,64	13,64	10,50	4,50	0,00
ESPACIO COMUN 3	17	4,0	21,25	21,25	12,00	0,00	0,00
DESPACHO 1	1	14,8	3,38	5,07	10,50	4,50	0,00
AULA 2-3-4	22	2,5	20,00	30,00	10,50	0,00	0,00
AULA 2-3-1	22	2,4	20,83	31,25	10,50	0,00	0,00
BIBERONERIA 2	2	2,4	16,67	25,00	10,50	0,00	0,00
CAMBIADOR 1	2	6,1	8,20	12,30	10,50	0,00	0,00
BAÑO DE USOS MULTIPLES	2	5,0	10,00	15,00	10,50	0,00	0,00
CAMBIADOR 2	2	6,1	8,20	12,30	10,50	0,00	0,00
WC MANIPULACION	1	6,5	7,69	11,54	10,50	0,00	0,00
VEST. MASCULINO	2	7,6	6,58	9,87	10,50	0,00	0,00
SALA DE CUNAS 1	11	1,4	35,71	53,57	10,50	0,00	0,00
AULA 1-2-4	22	2,4	35,42	35,42	10,50	0,00	0,00
LAVANDERIA	1	15,6	3,21	4,81	15,00	0,00	0,00
WC ADAPT 1	2	2,9	16,67	25,00	10,50	0,00	0,00
ESPACIO COMUN LUCERNARIOS	20	4,5	11,11	16,67	12,00	0,00	0,00
CAMBIADOR 6	2	7,9	6,33	9,49	10,50	0,00	0,00
DESPACHO 3	1	17,5	2,86	4,29	10,50	4,50	0,00
AULA 2-3-2	22	2,5	20,00	30,00	10,50	0,00	0,00
AULA 1-2-3	22	2,4	20,83	31,25	10,50	0,00	0,00
SALA DE CUNAS 2	11	1,4	35,71	53,57	10,50	0,00	0,00
DESPACHO 2	1	16,4	3,05	4,57	10,50	4,50	0,00
AULA DE BEBES 2	11	3,3	15,15	22,73	10,50	0,00	0,00
AULA DE BEBES 3	11	3,3	15,15	22,73	10,50	0,00	0,00
AULA 1-2-1	22	2,4	20,83	31,25	10,50	0,00	0,00
LIMPIEZA	1	9,2	5,43	8,15	10,50	0,00	0,00
CAMBIADOR 5	2	7,9	6,33	9,49	10,50	0,00	0,00
WC. ADAPT 2	2	2,9	16,67	25,00	10,50	0,00	0,00
OFICIO	2	11,2	4,46	6,70	10,50	0,00	0,00
ESPACIO COMUN 2	17	4,8	10,20	15,31	12,00	0,00	0,00
AULA 2-3-5	22	2,4	35,42	35,42	10,50	0,00	0,00
CAMBIADOR 4	2	7,9	6,33	9,49	10,50	0,00	0,00
VEST. FEMENINO	8	2,9	16,67	25,00	10,50	0,00	0,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CAMBIADOR 3	2	7,9	6,33	9,49	10,50	0,00	0,00
BIBERONERIA 1	2	2,4	16,67	25,00	10,50	0,00	0,00
SALA DE PROF.	10	7,6	6,58	9,87	10,50	4,50	0,00
AULA 1-2-2	22	2,4	20,83	31,25	10,50	0,00	0,00
ESPACIO COMUN1	20	6,9	7,25	10,87	12,00	0,00	0,00
AULA DE BEBES 1	11	3,3	15,15	22,73	10,50	0,00	0,00
USOS MULTIPLES	70	1,4	33,33	50,00	24,00	4,50	0,00
SALA DE CUNAS 3	11	1,4	35,71	53,57	10,50	0,00	0,00

2.3.2.6.- Niveles sonoros máximos admisibles

Según lo indicado en la norma UNE-EN 13779 los valores máximos de presión sonora considerados son los siguientes:

- Oficinas 40 dB(A)
- Aseos 45 dB(A)
- Cargas misceláneas ----------

No se han considerado cargas misceláneas en el cálculo de cargas térmicas del edificio.

2.3.2.7.- Exigencias de eficiencia energética

Escalonamiento de potencia

Las centrales de generación de frío deben diseñarse según la IT 1.2.4.1.3.2 con un número de generadores tal que cubra la variación de la carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos. La parcialización de la potencia podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

En el presente proyecto, esta parcialización se ha conseguido mediante la selección de un sistema de refrigerante variable el cuál modula la carga de refrigeración.

Redes de conductos

Las redes de conductos deben cumplir los requisitos de aislamiento, estanqueidad y eficiencia energética en el transporte, indicados en la IT 1.2.4.2 del RITE, y así se han tenido en cuenta en el presente proyecto.

Recuperación de energía

En cuanto a la recuperación de calor del aire de extracción, según lo señalado en la IT 1.2.4.5.2 del RITE 2008, en instalaciones de climatización de los edificios cuando el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos sea superior a 0.5m³/s, como se ha indicado se incluirá un sistema de recuperación de energía del aire expulsado con una eficiencia mínima del 60%.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Para el cumplimiento de estos requisitos, se ha previsto la instalación en el climatizador de aire sección de recuperación de calor de tipo rotativo.

2.4.- CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

2.4.1.- Coeficientes de transmisión de calor.

Los parámetros térmicos de cada uno de los elementos constructivos utilizados en los cálculos son los que se describen en las dos tablas siguientes:

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS OPACOS		
Referencia	**Resistencia térmica (W/m²·°C)^-1**	**Masa (kg/m²)**
suelo	2,050	1.459,10
cubierta	5,923	406,60
Pared pladur 1	1,848	27,50
fachada	3,750	159,80
Pared pladur 2	3,083	29,50
pared int.1	0,759	106,50

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS SEMITRANSPARENTES				
Referencia	**Transmitancia vidrio (W/m²·°C)**	**Factor solar**	**Transmitancia carpintería (W/m²·°C)**	**Permeabilidad (m³/h m²)**
PUERTA/MAD/A	0,000	0,00	2,200	27,0
VENTANA-A/4-12-6	2,800	0,75	5,700	27,0
Ventanas_Ext	1,100	0,35	4,500	27,0
Ventanas1	1,100	0,45	4,000	27,0

2.4.2.- Metodología de cálculo

El método empleado para calcular la carga térmica está basado en las Funciones de Transferencia tal y como se indica en el manual ASHRAE (Fundamentals 85, capítulo 26, Ref. 9.1). Para ello se ha utilizado el programa de cálculo, que siguiendo el método antes aludido calcula de modo mecánico las cargas de refrigeración y calefacción.

Para el cálculo de la carga de refrigeración el programa hace un análisis para cada hora de cada día y mes del año y establece el momento de mayor carga para cada una de las zonas en que se divida el edificio. Cuando posteriormente se indique un sistema de climatización para una zona o conjunto de ellas, el sistema calculará la carga en el momento más desfavorable, es decir, la máxima carga simultánea de las cargas individuales de cada zona.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Para el cálculo de la carga de calefacción no se hace un análisis horario, sino que considera las condiciones exteriores iguales a las de diseño de invierno anteriormente descritas.

2.4.2.1.- Método de las funciones de transferencia.

El método de las funciones de transferencia está basado en una idea conocida como "El Principio del Factor de Respuesta". Para una habitación determinada, los patrones de respuesta térmica para un tipo específico de ganancia de calor siempre serán los mismos. El Patrón de conversión de ganancia de calor a carga, será el mismo.

El método de las funciones de transferencia se base en tres principios:

- Principio de Superposición "La carga total es igual a la suma de las cargas calculadas por separado para cada ganancia de calor".

- Principio de Linealidad "La magnitud de la respuesta térmica a una ganancia de calor, varía linealmente con el tamaño de la ganancia".

- Principio de Invariabilidad "Dos ganancias de calor de igual tamaño que ocurren a diferentes horas, producirán respuestas térmicas similares".

Estos tres principios permiten la simplificación del Método del Balance de Calor.

El Principio de Superposición permite fraccionar el problema de transferencia de calor en unidades separadas diferentes para cada ganancia (p. Ej. Muros, luces…), además permite que los efectos de las ganancias de calor para cada hora sean considerados separadamente.

Por el contrario, el método de balance de calor, mucho más exacto, requiere que todas las ganancias sean consideradas simultáneamente y además que las ganancias para las horas en uso y previas sean también consideradas simultáneamente.

El Principio de Linealidad e Invariabilidad reduce el número de cálculos necesarios. Los patrones de respuesta térmica debidos a cada hora pueden ser determinados usando simples ecuaciones algebraicas.

La Ecuación de Función de Transferencia de un recinto se traduce:

$$Q0= v = v0q0 + v + v1q1 + v + v2q2 – w1Q1 – w2Q2$$

- Q: Representa a una carga térmica. El subíndice 0 indica que es la hora en curso para la que se está realizando el cálculo, el 1 indica que se trata de una hora antes y el 2, dos horas antes.

- q: Representa una ganancia térmica (iluminación, ocupación, tabiques, etc.)

- v0 v1 v2 w1 w2: Coeficientes de la función de transferencia.

Los valores de los coeficientes varían para cada tipo de ganancia de calor y recinto debido a los diferentes procesos de transferencia de calor.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ASHRAE ha publicado tablas de estos coeficientes para diferentes componentes de ganancias térmicas, para diferentes recintos tipo y para edificios con diferentes pesos.

Resumen características método de las funciones de transferencia:

- Se caracteriza por su exactitud y flexibilidad.
- No utiliza factores de carga tabulados, cuyo cálculo se ha realizado en unas condiciones de referencia.
- No introduce factores de corrección, foco de pérdida exactitud.
- Utiliza los algoritmos matemáticos del método del balance energético simplificándolos: Calcula las cargas térmicas resultantes de las aportaciones, ajustándose a las condiciones específicas de cada instalación.

2.4.2.2.- Tipos de cargas

A continuación, se detallan las diferentes aportaciones que configuran las cargas térmicas que se han tenido en cuenta.

Que se puede desglosar en:

- Radiación a través de cristales
- Transmisión por paredes
- Transmisión por cubierta
- Transmisión por cristales
- Transmisión por puertas
- Transmisión a través de locales no climatizados o diferentemente climatizados (por suelo, paredes o techos)
- Iluminación
- Equipos eléctricos
- Ocupación
- Infiltraciones
- Otras cargas misceláneas

Para las cargas de la zona o espacio se consideran ciertos márgenes de seguridad tanto para la componente sensible como para la latente.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.2.3.- Cargas adicionales a la zona:

Pueden ser de los siguientes tipos:

- Carga del aire exterior de ventilación. El aire exterior que se introduce en el local, al no encontrarse en las condiciones de temperatura y humedad del local introduce una componente sensible y latente de carga que han de ser consideradas. El programa de cálculo las halla para cada sistema de climatización que acondiciona una o varias zonas.

- Cargas debidas a la circulación forzada: desglosada en ventilador de impulsión, ventilador de retorno y ventiladores de los fan & coils.

- Pérdidas o ganancias de calor por las conducciones de los fluidos caloportadores se consideran pérdidas del 1%, tanto para frío como para calor.

2.4.2.4.- Carga total

Sumando las dos contribuciones anteriores, se obtiene la carga total. De este modo el programa establece la carga total del conjunto zona acondicionada más sistema de climatización asociado. En un epígrafe posterior se presenta una tabla resumen de las cargas térmicas totales.

Para el cálculo de la carga de refrigeración se consideran todas las componentes descritas de las cargas. En cambio, para calcular la carga de calefacción no se consideran aquellas fuentes de carga que aporten calor al local para adoptar el caso más desfavorable y conservador. Así, despreciamos las cargas por radiación, iluminación, ocupación y equipos, considerando solamente el resto de contribuciones a la carga total.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.3.- Cargas térmicas para refrigeración (se incluye aire primario con recuperación de 50%)

		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO				
EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***					
PROYECTO						
FECHA	***12/06/2017***					
ESPACIO	*AULA 1-2-1*	**FECHA CÁLCULO**	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	35,9	22,6	31,7	11,71
DIMENSIONES	*51,9 m² x 3,60 m*	**Interiores**	24,0	18,6	60,0	11,19
VOLUMEN	*186.821 l*	**Diferencias**	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-14 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	43,1	103	**106**
VE-32 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	43,1	191	**196**
							302

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-26 (cubierta)	cubierta	H	51,9	0,165	56,0	91	**81**
FA-7 (muro)	fachada	N	9,7	0,255	41,0	18	**16**
FA-6 (muro)	fachada	E	35,5	0,255	41,0	79	**70**
FA-5 (muro)	fachada	S	11,4	0,255	41,8	30	**26**
							193

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-28 (solera)	solera	51,9	0,293	24,3	-39	**-26**
PV-10 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	24,0	0	**0**
PU-40 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-42 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,5	0,474	24,0	0	**0**
PU-4 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,4	0,474	24,0	0	**0**
VE-14 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-32 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	42,02	0,536	35,9	268	**179**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**52**
						270

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	49,14	22,0	100	1.081	**828**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	51,9	100	545	**453**
					1.280

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	133,70	35,9	100	904	**904**
					904
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.949 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	73,71	22,0	100	1.622	**1.622**
					1.622

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	133,70	11,71	100	191	**191**
					191
TOTAL CALOR LATENTE					***1.813 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***5.476 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,56

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 105,52 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 1-2-2*	**FECHA CÁLCULO**	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*		
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	35,9	22,6	31,7	11,71
DIMENSIONES	*53,1 m² x 3,60 m*	**Interiores**	24,0	18,6	60,0	11,19
VOLUMEN	*191.086 l*	**Diferencias**	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-15 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**99**
VE-33 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**183**
							282

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-39 (cubierta)	cubierta	H	53,1	0,165	56,0	93	**86**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	41,0	27	**25**
FA-9 (muro)	fachada	S	0,6	0,255	41,8	2	**1**
							112

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-41 (solera)	solera	53,1	0,293	24,3	-41	**-23**
VE-15 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-33 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,4	0,474	24,0	0	**0**
PU-30 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-33 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-33 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-43 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	9,69	0,635	35,9	73	**41**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**44**
						127

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	50,26	22,0	100	1.106	**845**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,1	100	557	**462**
					1.307
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.734 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	75,40	22,0	100	1.659	**1.659**
					1.659
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***1.851 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***5.272 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,52

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 99,33 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*AULA 1-2-3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,1 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.025 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-16 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**99**
VE-34 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**183**
							282

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-21 (cubierta)	cubierta	H	53,1	0,165	56,0	93	**86**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	41,0	27	**25**
							110

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-23 (solera)	solera	53,1	0,293	24,3	-41	**-23**
VE-16 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-34 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
PV-31 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-31 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-44 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	9,84	0,635	35,9	74	**42**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**44**
						128

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	50,25	22,0	100	1.105	**845**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,1	100	557	**462**
					1.307

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.733 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	75,37	22,0	100	1.658	**1.658**
					1.658

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***1.850 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***5.270 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,52

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 99,32 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 1-2-4*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.644 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-17 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**99**
VE-35 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**183**
							281

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-13 (cubierta)	cubierta	H	53,2	0,165	56,0	93	**86**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	41,0	28	**26**
							111

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-15 (solera)	solera	53,2	0,293	24,3	-41	**-23**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	24,0	0	**0**
VE-17 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-35 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
PV-31 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-29 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-30 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-30 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-45 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	9,87	0,635	35,9	75	**42**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**44**
						128

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,70	22,0	100	1.885	**1.441**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,2	100	559	**463**
					1.905

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***3.331 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,70	22,0	100	1.885	**1.885**
					1.885

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***2.077 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***6.220 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,56

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 116,84 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*52,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*190.359 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-18 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**99**
VE-36 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**183**
							282

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-4 (cubierta)	cubierta	H	52,9	0,165	56,0	93	**85**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	41,0	27	**25**
FA-11 (muro)	fachada	N	4,3	0,255	41,0	8	**7**
							117

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-6 (solera)	solera	52,9	0,293	24,3	-40	**-24**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-46 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
VE-18 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-36 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,5	0,474	24,0	0	**0**
PU-28 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	31,5	0,474	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	15,69	0,502	35,9	94	**55**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**46**
						142

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	50,07	22,0	100	1.102	**843**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	52,9	100	555	**461**
					1.303
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.750 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	75,11	22,0	100	1.652	**1.652**
					1.652
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***1.844 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***5.283 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,53

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 99,92 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*54,0 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*194.450 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-19 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**99**
VE-37 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**182**
							281

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-20 (cubierta)	cubierta	H	54,0	0,165	56,0	95	**87**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	41,0	28	**26**
							113

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-22 (suelo n/a)	solera	27,3	0,282	33,2	71	**53**
SL-22 (solera)	solera	26,7	0,293	24,3	-21	**-15**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,8	0,474	24,0	0	**0**
PU-27 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-23 (tabique n/a)	Pared pladur 1	17,2	0,474	35,2	91	**68**
PV-23 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	24,0	0	**0**
PV-23 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	24,0	0	**0**
VE-19 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-37 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
PV-27 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-27 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-47 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	10,03	0,635	35,9	76	**56**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**58**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

					285
CALOR SENSIBLE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 20,00 W/m² (W/persona)	49,10	22,0	100	1.080	**826**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	54,0	100	567	**470**
					1.295
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.880 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 30,00 W/m² (W/persona)	73,66	22,0	100	1.620	**1.620**
					1.620
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***1.812 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***5.396 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,55

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 99,90 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*54,0 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*194.533 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-20 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**103**
VE-38 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**190**
							292

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-45 (cubierta)	cubierta	H	54,0	0,165	56,0	95	**87**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	41,0	29	**26**
							113

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-47 (suelo n/a)	solera	27,1	0,282	33,2	70	**50**
SL-47 (solera)	solera	27,0	0,293	24,3	-21	**-15**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-48 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-26 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-28 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	24,0	0	**0**
VE-20 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-38 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	10,03	0,635	35,9	76	**54**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**56**
						210

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,00 W/m² (W/persona)	49,12	22,0	100	1.081	**826**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	54,0	100	567	**470**
					1.296
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.818 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 30,00 W/m² (W/persona)	73,69	22,0	100	1.621	**1.621**
					1.621
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***1.813 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***5.326 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,54

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 98,56 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-4*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*54,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*195.007 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-21 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**111**
VE-39 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**205**
							316

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-3 (cubierta)	cubierta	H	54,2	0,165	56,0	95	**87**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	41,0	30	**28**
							115

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-5 (suelo n/a)	solera	27,1	0,282	33,2	71	**51**
SL-5 (solera)	solera	27,0	0,293	24,3	-21	**-15**
PV-16 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-16 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-49 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	24,0	0	**0**
PU-25 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-28 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	24,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,3	0,474	24,0	0	**0**
VE-21 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-39 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	10,05	0,635	35,9	76	**54**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**56**
						210

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,00 W/m² (W/persona)	49,24	22,0	100	1.083	**828**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	54,2	100	569	**471**
					1.299
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.847 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 30,00 W/m² (W/persona)	73,87	22,0	100	1.625	**1.625**
					1.625
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***1.817 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***5.363 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,54

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 99,01 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-5*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.449 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-22 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	42,4	102	**126**
VE-40 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	42,4	188	**234**
							360

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-33 (cubierta)	cubierta	H	53,2	0,165	56,0	93	**83**
FA-18 (muro)	fachada	N	35,5	0,255	41,0	67	**60**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	41,0	32	**29**
FA-19 (muro)	fachada	O	4,3	0,255	60,3	10	**9**
							181

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-35 (suelo n/a)	solera	27,0	0,282	33,2	70	**51**
SL-35 (solera)	solera	26,2	0,293	24,3	-20	**-14**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	24,0	0	**0**
PU-24 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,2	2,200	24,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,3	0,474	24,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-50 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
VE-22 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**23**
VE-40 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**42**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	34,31	0,547	35,9	223	**161**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**56**
						318

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,61	22,0	100	1.883	**1.442**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,2	100	558	**464**
					1.906
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	35,9	100	906	**906**
					906
TOTAL CALOR SENSIBLE					***3.672 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,61	22,0	100	1.883	**1.883**
					1.883
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	11,71	100	192	**192**
					192
TOTAL CALOR LATENTE					***2.075 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***6.609 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,59

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 124,27 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA DE BEBES 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*36,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*130.927 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 14hs (16h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-11 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	94,3	226	**121**
VE-29 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	94,3	419	**223**
							344

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-41 (cubierta)	cubierta	H	36,4	0,165	66,7	56	**53**
FA-1 (muro)	fachada	S	11,4	0,255	49,7	21	**20**
FA-37 (muro)	fachada	O	20,8	0,255	55,7	30	**28**
							102

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-43 (solera)	solera	36,4	0,293	24,3	-12	**-8**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-1 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-35 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	24,0	0	**0**
VE-11 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**22**
VE-29 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**41**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	24,0	0	**0**
VE-52 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	24,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-36 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	24,0	0	**0**
VE-56 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	24,0	0	**0**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	24,0	0	**0**
PU-38 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
PV-5 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,2	0,474	24,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	24,90	0,551	35,9	163	**107**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**51**
						213

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,15 W/m² (W/persona)	50,09	11,0	100	551	**413**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	36,4	100	382	**313**
					726

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	77,90	35,9	100	526	**526**
					526
TOTAL CALOR SENSIBLE					***1.912 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 22,73 W/m² (W/persona)	75,14	11,0	100	827	**827**
					827

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	11,71	100	111	**111**
					111
TOTAL CALOR LATENTE					***938 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***3.277 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,63

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 90,12 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA DE BEBES 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*36,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*130.943 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 14hs (16h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-12 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	94,3	226	**121**
VE-30 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	94,3	419	**223**
							344

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-24 (cubierta)	cubierta	H	36,4	0,165	66,7	56	**52**
FA-1 (muro)	fachada	S	11,3	0,255	49,7	21	**20**
FA-2 (muro)	fachada	E	21,0	0,255	42,5	42	**39**
							110

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-26 (solera)	solera	36,4	0,293	24,3	-12	**-8**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,4	0,474	24,0	0	**0**
PU-2 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-33 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	24,0	0	**0**
VE-55 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	24,0	0	**0**
VE-53 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	24,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-34 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
VE-12 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	35,9	31	**22**
VE-30 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	35,9	58	**41**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	24,0	0	**0**
PU-37 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
PV-5 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,2	0,474	24,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	24,89	0,551	35,9	163	**107**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	35,9	78	**51**
						213

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,15 W/m² (W/persona)	50,10	11,0	100	551	**413**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	36,4	100	382	**313**
					726

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	77,90	35,9	100	526	**526**
					526
TOTAL CALOR SENSIBLE					***1.920 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 22,73 W/m² (W/persona)	75,15	11,0	100	827	**827**
					827

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	11,71	100	111	**111**
					111
TOTAL CALOR LATENTE					***938 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***3.287 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,63

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 90,36 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA DE BEBES 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*36,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*130.320 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 15hs (17h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	36,5	22,6	30,0	11,46
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	12,5	4,0	-30,0	0,26

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-13 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	65,7	158	**113**
VE-31 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	65,7	292	**210**
							323

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-25 (cubierta)	cubierta	H	36,2	0,165	62,7	56	**52**
FA-4 (muro)	fachada	O	21,0	0,255	60,0	38	**36**
FA-5 (muro)	fachada	S	11,4	0,255	46,7	26	**24**
							112

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-27 (solera)	solera	36,2	0,293	24,3	-12	**-8**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,1	0,474	24,0	0	**0**
PU-32 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
VE-57 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	24,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,6	0,474	24,0	0	**0**
VE-54 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-3 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,4	0,474	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	24,0	0	**0**
PU-41 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-39 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
VE-13 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	36,5	33	**23**
VE-31 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	36,5	61	**43**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	24,88	0,551	36,5	171	**114**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	36,5	82	**55**
						228

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,15 W/m² (W/persona)	49,86	11,0	100	548	**416**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	36,2	100	380	**314**
					730

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	36,5	100	1.106	**1.106**
					1.106
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.498 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 22,73 W/m² (W/persona)	74,79	11,0	100	823	**823**
					823

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	11,46	100	57	**57**
					57
TOTAL CALOR LATENTE					***880 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***3.885 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,63

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 107,32 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*DESPACHO 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*14,8 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*53.419 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-2 (cubierta)	cubierta	H	14,8	0,165	56,0	26	**25**
							25

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-4 (solera)	solera	14,8	0,293	24,3	0	**-4**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	10,4	0,474	24,0	0	**0**
PV-20 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,4	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,5	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-9 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
						-4

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 3,38 W/m² (W/persona)	50,13	1,0	100	50	**39**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	14,8	100	156	**132**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	14,8	100	67	**49**
					220

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	12,50	35,9	100	84	**84**
					84
TOTAL CALOR SENSIBLE					***325 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 5,07 W/m² (W/persona)	75,20	1,0	100	75	**75**
					75

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	12,50	11,71	100	18	**18**
					18

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR LATENTE	***93 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***481 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,76

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 32,43 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*DESPACHO 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*16,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*59.175 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-23 (cubierta)	cubierta	H	16,4	0,165	56,0	29	**28**
							28

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-25 (solera)	solera	16,4	0,293	24,3	-2	**-6**
PV-19 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,7	0,474	24,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,5	0,474	24,0	0	**0**
PV-20 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,7	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-8 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
						-6

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 3,05 W/m² (W/persona)	50,11	1,0	100	50	**39**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	16,4	100	173	**146**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	16,4	100	74	**54**
					239

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	12,50	35,9	100	84	**84**
					84
TOTAL CALOR SENSIBLE					***345 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 4,57 W/m² (W/persona)	75,17	1,0	100	75	**75**
					75

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	12,50	11,71	100	18	**18**
					18

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR LATENTE	*93 W*
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***504 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,78

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 30,68 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*DESPACHO 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*17,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*62.982 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-19 (cubierta)	cubierta	H	17,5	0,165	56,0	28	**26**
FA-32 (muro)	fachada	O	18,3	0,255	58,7	42	**38**
FA-31 (muro)	fachada	N	2,7	0,255	41,0	5	**5**
							68

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-21 (solera)	solera	17,5	0,293	24,3	-3	**-2**
PV-19 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,4	0,474	24,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,5	0,474	24,0	0	**0**
PU-7 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	14,88	0,495	35,9	88	**59**
						57

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 2,86 W/m² (W/persona)	49,99	1,0	100	50	**38**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	17,5	100	184	**153**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	17,5	100	79	**57**
					249

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	12,50	35,9	100	84	**84**
					84

TOTAL CALOR SENSIBLE	***458 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 4,29 W/m² (W/persona)	74,98	1,0	100	75	**75**
					75

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	12,50	11,71	100	18	**18**
					18
TOTAL CALOR LATENTE					***93 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***634 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,83

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 36,23 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*ESPACIO COMUN 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*82,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*296.581 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	83,1	0,165	56,0	145	**141**
							141

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (solera)	solera	83,0	0,293	24,3	-63	**-75**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,4	0,474	24,0	0	**0**
PU-30 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-29 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-31 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,5	0,474	24,0	0	**0**
PU-28 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	37,4	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,7	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	26,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,5	0,474	24,0	0	**0**
						-75

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 10,20 W/m² (W/persona)	49,45	17,0	100	841	**650**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	12,00	82,4	100	989	**835**
					1.486

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	23,34	35,9	100	315	**315**
					315
TOTAL CALOR SENSIBLE					***1.867 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,31 W/m² (W/persona)	74,18	17,0	100	1.261	**1.261**
					1.261

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	23,34	11,71	100	33	**33**
					33
TOTAL CALOR LATENTE					***1.294 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***3.636 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,55

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 44,14 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*ESPACIO COMUN 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*67,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*244.369 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 15hs (17h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	36,5	22,6	30,0	11,46
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	12,5	4,0	-30,0	0,26

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-3 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,5	0,35	65,6	297	**142**
VE-1 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	4,5	0,35	206,7	936	**448**
VE-2 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,5	0,35	49,8	225	**108**
							698

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	67,2	0,165	62,7	115	**108**
FA-33 (muro)	fachada	O	1,3	0,255	60,0	3	**2**
FA-3 (muro)	fachada	S	6,6	0,255	46,7	15	**14**
FA-34 (muro)	fachada	O	3,6	0,255	60,0	6	**6**
FA-8 (muro)	fachada	E	4,9	0,255	42,5	11	**10**
							140

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (solera)	solera	67,2	0,293	24,3	-51	**-30**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-1 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,4	0,474	24,0	0	**0**
PU-2 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	24,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

VE-3 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,5	1,100	36,5	62	**44**
VE-1 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,5	1,100	36,5	62	**44**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,5	0,474	24,0	0	**0**
PU-4 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	34,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-3 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	24,0	0	**0**
VE-2 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,5	1,100	36,5	62	**44**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	15,54	0,635	36,5	123	**73**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	25,72	0,400	36,5	128	**76**
						251

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 21,25 W/m² (W/persona)	84,85	17,0	100	1.442	**1.091**
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	67,9	100	815	**670**
					1.761

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	19,23	36,5	100	273	**273**
					273
TOTAL CALOR SENSIBLE					***3.123 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 21,25 W/m² (W/persona)	84,85	17,0	100	1.442	**1.442**
					1.442

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	19,23	11,46	100	14	**14**
					14
TOTAL CALOR LATENTE					***1.457 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***5.267 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,66

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 77,59 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*ESPACIO COMUN LUCERNARIOS*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*90,0 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*323.975 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-9 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	14,0	0,35	219,8	3.086	**1.403**
VE-10 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	13,6	0,35	42,4	577	**262**
							1.665

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	13,4	0,165	56,0	21	**19**
FA-30 (muro)	fachada	O	1,7	0,255	60,3	4	**4**
FA-12 (muro)	fachada	E	2,0	0,255	41,0	6	**6**
							29

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (solera)	solera	89,7	0,293	24,3	-68	**-45**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	13,3	0,474	31,6	48	**32**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	12,2	0,474	30,3	37	**24**
PV-13 (tabique n/a)	Pared pladur 1	12,8	0,474	35,2	68	**45**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,9	0,474	24,0	0	**0**
PU-10 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,3	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,4	0,474	24,0	0	**0**
PU-11 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	24,0	0	**0**
VE-9 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	14,0	1,100	35,9	184	**132**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	31,5	0,474	24,0	0	**0**
VE-10 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	13,6	1,100	35,9	178	**128**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-9 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,5	0,474	24,0	0	**0**
PU-7 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-8 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	8,34	0,405	35,9	40	**27**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	31,35	0,398	35,9	148	**98**
						440

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 11,11 W/m² (W/persona)	50,00	20,0	100	1.000	**762**
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	90,0	100	1.080	**891**
					1.653

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	25,50	35,9	100	345	**345**
					345
TOTAL CALOR SENSIBLE					***4.131 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	74,99	20,0	100	1.500	**1.500**
					1.500

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	25,50	11,71	100	36	**36**
					36
TOTAL CALOR LATENTE					***1.536 W***

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***6.517 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,72

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 72,42 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*ESPACIO COMUN1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*137,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*496.594 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 15hs (17h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	36,5	22,6	30,0	11,46
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	12,5	4,0	-30,0	0,26

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-8 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	N	4,8	0,35	49,8	239	**98**
VE-7 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	3,0	0,35	206,7	620	**254**
							352

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	138,4	0,165	62,7	238	**225**
FA-20 (muro)	fachada	N	6,4	0,255	42,5	10	**10**
FA-25 (muro)	fachada	O	2,8	0,255	60,0	6	**5**
							240

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (suelo n/a)	solera	138,0	0,282	33,7	377	**295**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	24,0	0	**0**
PU-14 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,7	0,474	29,0	11	**9**
PU-15 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	29,0	23	**18**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,6	0,474	31,7	31	**25**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	7,9	0,474	29,7	21	**17**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	5,8	0,474	30,3	17	**14**
PU-12 (hueco n/a)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	30,3	29	**23**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-19 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,6	0,474	24,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	25,5	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,8	0,474	24,0	0	**0**
PU-27 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	24,0	0	**0**
PU-25 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-26 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	24,0	0	**0**
PU-24 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,2	2,200	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	13,8	0,474	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-20 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,3	0,474	24,0	0	**0**
PU-23 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-22 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,6	0,474	24,0	0	**0**
PU-21 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,5	0,474	24,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,7	0,474	24,0	0	**0**
VE-8 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,8	1,100	36,5	66	**47**
PV-36 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	0,7	0,474	24,0	0	**0**
VE-7 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	3,0	1,100	36,5	41	**29**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	8,87	0,635	36,5	70	**55**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	17,20	0,404	36,5	87	**68**
						598

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 7,25 W/m² (W/persona)	49,98	20,0	100	1.000	**755**
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	137,9	100	1.655	**1.361**
					2.116

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	39,08	36,5	100	555	**555**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	555
TOTAL CALOR SENSIBLE	***3.861 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 10,87 W/m² (W/persona)	74,97	20,0	100	1.499	**1.499**
					1.499

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	39,08	11,46	100	29	**29**
					29

TOTAL CALOR LATENTE	***1.528 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	***6.198 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,69

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 44,93 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*SALA DE CUNAS 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*55.831 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-41 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,0	0,35	42,4	41	**43**
							43

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-12 (cubierta)	cubierta	H	15,5	0,165	42,0	25	**22**
FA-37 (muro)	fachada	O	13,7	0,255	41,0	29	**26**
FA-36 (muro)	fachada	N	10,8	0,255	41,0	20	**18**
							66

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-14 (solera)	solera	15,5	0,293	24,3	-2	**-1**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	24,0	0	**0**
VE-52 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	24,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-36 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	24,0	0	**0**
VE-56 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	24,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	24,0	0	**0**
VE-41 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,0	1,100	35,9	13	**9**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	16,90	0,511	35,9	103	**71**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,00	0,394	35,9	19	**13**
						92

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,71 W/m² (W/persona)	50,35	11,0	100	554	**425**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,5	100	163	**136**
					561

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	54,90	35,9	100	371	**371**
					371
TOTAL CALOR SENSIBLE					***1.133 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 53,57 W/m² (W/persona)	75,53	11,0	100	831	**831**
					831
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	54,90	11,71	100	79	**79**
					79
TOTAL CALOR LATENTE					***909 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***2.349 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,48

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 151,46 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*SALA DE CUNAS 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*57.081 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-42 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	1,0	0,35	42,4	41	**41**
							41

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-22 (cubierta)	cubierta	H	15,9	0,165	56,0	25	**23**
FA-2 (muro)	fachada	E	8,7	0,255	41,0	21	**19**
							42

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-24 (solera)	solera	15,9	0,293	24,3	-2	**-1**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	24,0	0	**0**
PU-33 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	24,0	0	**0**
VE-55 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	24,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	24,0	0	**0**
VE-53 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	24,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,0	0,474	24,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	24,0	0	**0**
VE-42 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,0	1,100	35,9	13	**9**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	5,00	0,635	35,9	38	**25**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,00	0,394	35,9	19	**12**
						45

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,71 W/m² (W/persona)	51,48	11,0	100	566	**435**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,9	100	166	**139**
					574

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	54,90	35,9	100	371	**371**
					371
TOTAL CALOR SENSIBLE					***1.072 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 53,57 W/m² (W/persona)	77,22	11,0	100	849	**849**
					849
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	54,90	11,71	100	79	**79**
					79
TOTAL CALOR LATENTE					***928 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***2.300 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,45

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 145,04 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*SALA DE CUNAS 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*57.205 l*

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-43 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,0	0,35	219,8	211	**74**
							74

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-43 (cubierta)	cubierta	H	15,9	0,165	56,0	25	**23**
FA-4 (muro)	fachada	O	8,7	0,255	60,3	19	**18**
							41

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-45 (solera)	solera	15,9	0,293	24,3	-2	**-1**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,1	0,474	24,0	0	**0**
PU-32 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	24,0	0	**0**
VE-57 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	24,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,6	0,474	24,0	0	**0**
VE-54 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	24,0	0	**0**
VE-43 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,0	1,100	35,9	13	**9**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	5,03	0,635	35,9	38	**25**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,00	0,394	35,9	19	**12**
						45

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,71 W/m² (W/persona)	51,59	11,0	100	568	**436**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,9	100	167	**139**
					575

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	54,90	35,9	100	371	**371**
					371
TOTAL CALOR SENSIBLE					***1.105 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 53,57 W/m² (W/persona)	77,39	11,0	100	851	**851**
					851
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	54,90	11,71	100	79	**79**
					79
TOTAL CALOR LATENTE					***930 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***2.341 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,46

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 147,30 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*SALA DE PROF.*	**FECHA CÁLCULO**	*20 Julio 15hs (17h 21m hora oficial)*		
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	36,5	22,6	30,0	11,46
DIMENSIONES	*76,3 m² x 3,60 m*	**Interiores**	24,0	18,6	60,0	11,19
VOLUMEN	*274.839 l*	**Diferencias**	12,5	4,0	-30,0	0,26

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-48 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	206,7	298	**100**
VE-50 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	206,7	298	**100**
VE-51 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	206,7	298	**100**
							301

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-38 (cubierta)	cubierta	H	76,3	0,165	62,7	118	**111**
FA-32 (muro)	fachada	O	27,3	0,255	60,0	50	**47**
							158

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-40 (solera)	solera	76,3	0,293	24,3	-71	**-36**
VE-48 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	36,5	20	**14**
VE-50 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	36,5	20	**14**
VE-51 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	36,5	20	**14**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,6	0,474	24,0	0	**0**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,9	0,474	24,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	10,4	0,474	24,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,5	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	26,2	0,474	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	17,24	0,635	36,5	137	**70**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	14,40	0,398	36,5	72	**36**
						112

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,58 W/m² (W/persona)	50,23	10,0	100	502	**381**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	76,3	100	802	**662**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	76,3	100	344	**246**
					1.289
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	56,60	36,5	100	402	**402**
					402
TOTAL CALOR SENSIBLE					***2.262 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 9,87 W/m² (W/persona)	75,34	10,0	100	753	**753**
					753
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	56,60	11,46	100	42	**42**
					42
TOTAL CALOR LATENTE					***795 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***3.516 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,71

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 46,05 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*USOS MULTIPLES*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*101,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*365.278 l*

FECHA CÁLCULO	*20 Julio 16hs (18h 21m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	35,9	22,6	31,7	11,71
Interiores	24,0	18,6	60,0	11,19
Diferencias	11,9	4,0	-28,3	0,51

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-44 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	42,4	61	**64**
VE-45 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	42,4	61	**64**
VE-46 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	42,4	61	**64**
VE-47 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	42,4	61	**64**
							255

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-42 (cubierta)	cubierta	H	101,5	0,165	46,7	159	**146**
FA-32 (muro)	fachada	O	31,3	0,255	41,0	67	**62**
							208

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-44 (solera)	solera	101,5	0,293	24,3	-102	**-54**
PV-22 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-22 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	15,1	0,474	24,0	0	**0**
PU-6 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	24,0	0	**0**
PU-5 (puerta/ventana)	PUERTA/MAD/A	2,4	2,200	35,9	63	**45**
VE-44 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	35,9	19	**14**
VE-45 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	35,9	19	**14**
VE-46 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	35,9	19	**14**
VE-47 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	35,9	19	**14**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	34,1	0,474	24,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	37,4	0,474	24,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	21,45	0,635	35,9	162	**86**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	26,00	0,399	35,9	123	**65**
						196

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 33,33 W/m² (W/persona)	48,32	70,0	100	3.382	**2.584**
Iluminación estándar (W/m²)	24,00	101,5	100	2.435	**2.017**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	101,5	100	457	**331**
					4.932
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	364,70	35,9	100	2.465	**2.465**
					2.465
TOTAL CALOR SENSIBLE					***8.056 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 50,00 W/m² (W/persona)	72,48	70,0	100	5.073	**5.073**
					5.073
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	364,70	11,71	100	522	**522**
					522
TOTAL CALOR LATENTE					***5.595 W***
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					***15.698 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,52

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 15,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 154,71 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.4.4.- Cartas térmicas para calefacción (se incluye aire primario con recuperación de 50%)

		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO				
EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***					
PROYECTO						
FECHA	***12/06/2017***					
ESPACIO	*AULA 1-2-1*	**FECHA CÁLCULO**	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	-4,9	-5,3	90,0	2,25
DIMENSIONES	*51,9 m² x 3,60 m*	**Interiores**	22,0	13,8	40,0	6,56
VOLUMEN	*186.821 l*	**Diferencias**	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-14 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-32 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-26 (cubierta)	cubierta	H	51,9	0,165	-4,9	-230	**-230**
FA-7 (muro)	fachada	N	9,7	0,255	-4,9	-67	**-67**
FA-6 (muro)	fachada	E	35,5	0,255	-4,9	-244	**-244**
FA-5 (muro)	fachada	S	11,4	0,255	-4,9	-78	**-78**
							-619

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-28 (solera)	solera	51,9	0,293	6,4	-150	**-150**
PV-10 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-40 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-42 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,5	0,474	22,0	0	**0**
PU-4 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,4	0,474	22,0	0	**0**
VE-14 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-32 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	42,02	0,536	-4,9	-605	**-605**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-1.134

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	49,14	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	51,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	133,70	-4,9	100	-2.042	**-2.042**
					-2.042
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.796 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	73,71	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	133,70	2,25	100	-1.603	**-1.603**
					-1.603
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.603 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-5.669 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 109,23 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 1-2-2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,1 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.086 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-15 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-33 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-39 (cubierta)	cubierta	H	53,1	0,165	-4,9	-236	**-236**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	-4,9	-79	**-79**
FA-9 (muro)	fachada	S	0,6	0,255	-4,9	-4	**-4**
							-318

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-41 (solera)	solera	53,1	0,293	6,4	-152	**-152**
VE-15 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-33 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,4	0,474	22,0	0	**0**
PU-30 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-33 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-33 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-43 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	9,69	0,635	-4,9	-166	**-166**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-696

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	50,26	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,1	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.063 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	75,40	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-4.904 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,40 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 1-2-3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,1 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.025 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-16 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-34 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-21 (cubierta)	cubierta	H	53,1	0,165	-4,9	-235	**-235**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	-4,9	-79	**-79**
							-314

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-23 (solera)	solera	53,1	0,293	6,4	-152	**-152**
VE-16 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-34 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-31 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-31 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-44 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	9,84	0,635	-4,9	-168	**-168**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-699

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	50,25	22,0	0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,1	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.061 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	75,37	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-4.903 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,39 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 1-2-4*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.644 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-17 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-35 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-13 (cubierta)	cubierta	H	53,2	0,165	-4,9	-236	**-236**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	-4,9	-81	**-81**
							-317

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-15 (solera)	solera	53,2	0,293	6,4	-152	**-152**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	22,0	0	**0**
VE-17 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-35 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-31 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-29 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-30 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-30 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-45 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	9,87	0,635	-4,9	-169	**-169**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-700

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,70	22,0	0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,2	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.065 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,70	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-4.907 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,18 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*52,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*190.359 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-18 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-36 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-4 (cubierta)	cubierta	H	52,9	0,165	-4,9	-235	**-235**
FA-10 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	-4,9	-79	**-79**
FA-11 (muro)	fachada	N	4,3	0,255	-4,9	-30	**-30**
							-343

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-6 (solera)	solera	52,9	0,293	6,4	-151	**-151**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-46 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-18 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-36 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,5	0,474	22,0	0	**0**
PU-28 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	31,5	0,474	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	15,69	0,502	-4,9	-212	**-212**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-742

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,83 W/m² (W/persona)	50,07	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	52,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.134 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 31,25 W/m² (W/persona)	75,11	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-4.979 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 94,15 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*54,0 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*194.450 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-19 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-37 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-20 (cubierta)	cubierta	H	54,0	0,165	-4,9	-240	**-240**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	-4,9	-81	**-81**
							-321

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-22 (suelo n/a)	solera	27,3	0,282	1,2	-161	**-161**
SL-22 (solera)	solera	26,7	0,293	6,4	-76	**-76**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,8	0,474	22,0	0	**0**
PU-27 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-23 (tabique n/a)	Pared pladur 1	17,2	0,474	4,1	-146	**-146**
PV-23 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	22,0	0	**0**
PV-23 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	22,0	0	**0**
VE-19 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-37 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-27 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-27 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-47 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	10,03	0,635	-4,9	-171	**-171**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

					-932
CALOR SENSIBLE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 20,00 W/m² (W/persona)	49,10	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	54,0	0	0	**0**
					0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.302 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 30,00 W/m² (W/persona)	73,66	22,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-5.155 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 95,44 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*54,0 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*194.533 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-20 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-38 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-45 (cubierta)	cubierta	H	54,0	0,165	-4,9	-240	**-240**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	-4,9	-81	**-81**
							-321

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-47 (suelo n/a)	solera	27,1	0,282	1,2	-159	**-159**
SL-47 (solera)	solera	27,0	0,293	6,4	-77	**-77**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-48 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-26 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-28 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	22,0	0	**0**
VE-20 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-38 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	10,03	0,635	-4,9	-171	**-171**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-786

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,00 W/m² (W/persona)	49,12	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	54,0	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.156 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 30,00 W/m² (W/persona)	73,69	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-5.002 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,56 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-4*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*54,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*195.007 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-21 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-39 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-3 (cubierta)	cubierta	H	54,2	0,165	-4,9	-240	**-240**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,8	0,255	-4,9	-81	**-81**
							-322

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-5 (suelo n/a)	solera	27,1	0,282	1,2	-160	**-160**
SL-5 (solera)	solera	27,0	0,293	6,4	-77	**-77**
PV-16 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-16 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-49 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-25 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-28 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,3	0,474	22,0	0	**0**
VE-21 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-39 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	10,05	0,635	-4,9	-172	**-172**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-787

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación estándar 20,00 W/m² (W/persona)	49,24	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	54,2	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.157 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 30,00 W/m² (W/persona)	73,87	22,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-5.003 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,37 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA 2-3-5*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*53,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*191.449 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-22 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-40 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-33 (cubierta)	cubierta	H	53,2	0,165	-4,9	-236	**-236**
FA-18 (muro)	fachada	N	35,5	0,255	-4,9	-244	**-244**
FA-17 (muro)	fachada	E	11,5	0,255	-4,9	-79	**-79**
FA-19 (muro)	fachada	O	4,3	0,255	-4,9	-30	**-30**
							-588

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-35 (suelo n/a)	solera	27,0	0,282	1,2	-159	**-159**
SL-35 (solera)	solera	26,2	0,293	6,4	-75	**-75**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-24 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,2	2,200	22,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,3	0,474	22,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-50 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-22 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-40 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	34,31	0,547	-4,9	-505	**-505**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-1.117

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,61	22,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	53,2	0	0	**0**
					0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	134,10	-4,9	100	-2.049	**-2.049**
					-2.049
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.754 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 35,42 W/m² (W/persona)	85,61	22,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	134,10	2,25	100	-1.608	**-1.608**
					-1.608
TOTAL CALOR LATENTE					***-1.608 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-5.630 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 105,86 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA DE BEBES 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*36,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*130.927 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-11 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-29 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-41 (cubierta)	cubierta	H	36,4	0,165	-4,9	-161	**-161**
FA-1 (muro)	fachada	S	11,4	0,255	-4,9	-79	**-79**
FA-37 (muro)	fachada	O	20,8	0,255	-4,9	-143	**-143**
							-383

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-43 (solera)	solera	36,4	0,293	6,4	-123	**-123**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-1 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-35 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
VE-11 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-29 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	22,0	0	**0**
VE-52 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	22,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-36 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	22,0	0	**0**
VE-56 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	22,0	0	**0**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-38 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-5 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,2	0,474	22,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	24,90	0,551	-4,9	-369	**-369**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-871

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,15 W/m² (W/persona)	50,09	11,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	36,4	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	77,90	-4,9	100	-1.190	**-1.190**
					-1.190
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-2.444 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 22,73 W/m² (W/persona)	75,14	11,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	2,25	100	-934	**-934**
					-934
TOTAL CALOR LATENTE					***-934 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-3.547 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 97,52 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA DE BEBES 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*36,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*130.943 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-12 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-30 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-24 (cubierta)	cubierta	H	36,4	0,165	-4,9	-161	**-161**
FA-1 (muro)	fachada	S	11,3	0,255	-4,9	-78	**-78**
FA-2 (muro)	fachada	E	21,0	0,255	-4,9	-144	**-144**
							-383

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-26 (solera)	solera	36,4	0,293	6,4	-123	**-123**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,4	0,474	22,0	0	**0**
PU-2 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-33 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	22,0	0	**0**
VE-55 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	22,0	0	**0**
VE-53 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-34 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
VE-12 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-30 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-37 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-5 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,2	0,474	22,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	24,89	0,551	-4,9	-369	**-369**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-871

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,15 W/m² (W/persona)	50,10	11,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	36,4	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	77,90	-4,9	100	-1.190	**-1.190**
					-1.190
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-2.444 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 22,73 W/m² (W/persona)	75,15	11,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	2,25	100	-934	**-934**
					-934
TOTAL CALOR LATENTE					***-934 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-3.547 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 97,52 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*AULA DE BEBES 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*36,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*130.320 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-13 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	2,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-31 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-25 (cubierta)	cubierta	H	36,2	0,165	-4,9	-161	**-161**
FA-4 (muro)	fachada	O	21,0	0,255	-4,9	-144	**-144**
FA-5 (muro)	fachada	S	11,4	0,255	-4,9	-78	**-78**
							-383

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-27 (solera)	solera	36,2	0,293	6,4	-123	**-123**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-32 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-57 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	22,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,6	0,474	22,0	0	**0**
VE-54 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-3 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-41 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-39 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-13 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	2,4	1,100	-4,9	-71	**-71**
VE-31 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,4	1,100	-4,9	-131	**-131**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	24,88	0,551	-4,9	-369	**-369**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	16,60	0,396	-4,9	-177	**-177**
						-871

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,15 W/m² (W/persona)	49,86	11,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	36,2	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	-4,9	100	-2.380	**-2.380**
					-2.380
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-3.634 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 22,73 W/m² (W/persona)	74,79	11,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	77,90	2,25	100	-934	**-934**
					-934
TOTAL CALOR LATENTE					***-934 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-4.796 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 132,49 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*BAÑO DE USOS MULTIPLES*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*10,1 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*36.301 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-8 (cubierta)	cubierta	H	10,1	0,165	-4,9	-45	**-45**
							-45

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-10 (solera)	solera	10,1	0,293	6,4	-42	**-42**
PV-22 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-22 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	15,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-6 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,6	0,474	22,0	0	**0**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,7	0,474	22,0	0	**0**
						-42

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 10,00 W/m² (W/persona)	50,42	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	10,1	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	18,66	-4,9	100	-285	**-285**
					-285

TOTAL CALOR SENSIBLE	***-372 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,00 W/m² (W/persona)	75,63	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	18,66	2,25	100	-224	**-224**
					-224

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR LATENTE	*-224 W*
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-626 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 62,04 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***	**HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO**					
PROYECTO							
FECHA	***12/06/2017***						
ESPACIO	*BIBERONERIA 1*	**FECHA CÁLCULO**	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*				
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**	
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	-4,9	-5,3	90,0	2,25	
DIMENSIONES	*4,8 m² x 3,60 m*	**Interiores**	22,0	13,8	40,0	6,56	
VOLUMEN	*17.374 l*	**Diferencias**	-26,9	-19,1	50,0	-4,31	

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-37 (cubierta)	cubierta	H	4,8	0,165	-4,9	-21	**-21**
							-21

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-39 (solera)	solera	4,8	0,293	6,4	-24	**-24**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-35 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-2 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-34 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,4	0,474	22,0	0	**0**
						-24

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	40,22	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	4,8	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	15,00	-4,9	100	-229	**-229**
					-229
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-274 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 25,00 W/m² (W/persona)	60,33	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	15,00	2,25	100	-180	**-180**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	-180
TOTAL CALOR LATENTE	*-180 W*
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-477 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 98,83 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*BIBERONERIA 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*4,8 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*17.455 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-6 (cubierta)	cubierta	H	4,8	0,165	-4,9	-22	**-22**
							-22

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-8 (solera)	solera	4,8	0,293	6,4	-24	**-24**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-42 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-41 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
						-24

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	40,41	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	4,8	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	15,00	-4,9	100	-229	**-229**
					-229
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-275 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 25,00 W/m² (W/persona)	60,61	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	15,00	2,25	100	-180	**-180**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	-180
TOTAL CALOR LATENTE	*-180 W*
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-477 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 98,41 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***	**HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO**					
PROYECTO							
FECHA	***12/06/2017***						
ESPACIO	*CAMBIADOR 1*	**FECHA CÁLCULO**	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*				
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**	
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	-4,9	-5,3	90,0	2,25	
DIMENSIONES	*12,2 m² x 3,60 m*	**Interiores**	22,0	-	-	-	
VOLUMEN	*43.755 l*	**Diferencias**	-26,9	-	-	-	

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-23 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	0,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-7 (cubierta)	cubierta	H	12,2	0,165	-4,9	-54	**-54**
FA-1 (muro)	fachada	S	7,7	0,255	-4,9	-53	**-53**
							-107

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-9 (solera)	solera	12,2	0,293	6,4	-49	**-49**
VE-23 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	0,5	1,100	-4,9	-14	**-14**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-38 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-1 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-37 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,27	0,635	-4,9	-73	**-73**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	3,20	0,390	-4,9	-34	**-34**
						-169

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 8,20 W/m² (W/persona)	49,81	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	12,2	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	29,44	-4,9	100	-450	**-450**
					-450

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR SENSIBLE					***-726 W***
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	29,44	2,25	0	0	**0**
					0
TOTAL CALOR LATENTE					***0 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-762 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 62,71 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***	**HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO**				
PROYECTO						
FECHA	***12/06/2017***					
ESPACIO	*CAMBIADOR 2*	**FECHA CÁLCULO**	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	-4,9	-5,3	90,0	2,25
DIMENSIONES	*12,3 m² x 3,60 m*	**Interiores**	22,0	13,8	40,0	6,56
VOLUMEN	*44.218 l*	**Diferencias**	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-24 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	0,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-9 (cubierta)	cubierta	H	12,3	0,165	-4,9	-54	**-54**
FA-5 (muro)	fachada	S	7,7	0,255	-4,9	-53	**-53**
							-107

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-11 (solera)	solera	12,3	0,293	6,4	-49	**-49**
PV-10 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-40 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-9 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-39 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-24 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	0,5	1,100	-4,9	-14	**-14**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,31	0,635	-4,9	-74	**-74**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	3,20	0,390	-4,9	-34	**-34**
						-170

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 8,20 W/m² (W/persona)	50,34	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	12,3	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	29,44	-4,9	100	-450	**-450**
					-450

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR SENSIBLE					***-727 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 12,30 W/m² (W/persona)	75,51	2,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	29,44	2,25	100	-353	**-353**
					-353
TOTAL CALOR LATENTE					***-353 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-1.134 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,34 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*CAMBIADOR 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*57.186 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-25 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	0,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-36 (cubierta)	cubierta	H	15,9	0,165	-4,9	-70	**-70**
FA-10 (muro)	fachada	E	7,4	0,255	-4,9	-51	**-51**
							-121

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-38 (solera)	solera	15,9	0,293	6,4	-62	**-62**
VE-25 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	0,5	1,100	-4,9	-14	**-14**
PV-33 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-33 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-43 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-32 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-44 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,11	0,635	-4,9	-70	**-70**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	3,20	0,390	-4,9	-34	**-34**
						-180

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,33 W/m² (W/persona)	50,27	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	29,90	-4,9	100	-457	**-457**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	-457
TOTAL CALOR SENSIBLE	***-758 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 9,49 W/m² (W/persona)	75,40	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	29,90	2,25	100	-359	**-359**
					-359

TOTAL CALOR LATENTE	***-359 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-1.172 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 73,78 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***	**HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO**				
PROYECTO						
FECHA	***12/06/2017***					
ESPACIO	*CAMBIADOR 4*	**FECHA CÁLCULO**	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*	**CONDICIONES**	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*	**Exteriores**	-4,9	-5,3	90,0	2,25
DIMENSIONES	*15,8 m² x 3,60 m*	**Interiores**	22,0	13,8	40,0	6,56
VOLUMEN	*56.932 l*	**Diferencias**	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-26 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	0,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-34 (cubierta)	cubierta	H	15,8	0,165	-4,9	-70	**-70**
FA-10 (muro)	fachada	E	7,4	0,255	-4,9	-51	**-51**
							-121

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-36 (solera)	solera	15,8	0,293	6,4	-61	**-61**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-29 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-46 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-26 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	0,5	1,100	-4,9	-14	**-14**
PV-30 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-30 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,7	0,474	22,0	0	**0**
PU-45 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,09	0,635	-4,9	-70	**-70**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	3,20	0,390	-4,9	-34	**-34**
						-179

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,33 W/m² (W/persona)	50,05	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,8	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	29,90	-4,9	100	-457	**-457**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	-457
TOTAL CALOR SENSIBLE	***-757 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 9,49 W/m² (W/persona)	75,07	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	29,90	2,25	100	-359	**-359**
					-359

TOTAL CALOR LATENTE	***-359 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-1.171 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 74,05 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*CAMBIADOR 5*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,8 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*56.934 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-27 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	0,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-29 (cubierta)	cubierta	H	15,8	0,165	-4,9	-70	**-70**
FA-17 (muro)	fachada	E	7,8	0,255	-4,9	-53	**-53**
							-124

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-31 (suelo n/a)	solera	4,3	0,282	1,2	-25	**-25**
SL-31 (solera)	solera	11,5	0,293	6,4	-45	**-45**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-26 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-48 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
VE-27 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	0,5	1,100	-4,9	-14	**-14**
PV-27 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-27 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-47 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,09	0,635	-4,9	-70	**-70**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	3,20	0,390	-4,9	-34	**-34**
						-188

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,33 W/m² (W/persona)	50,05	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,8	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	29,90	-4,9	100	-457	**-457**
					-457
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-768 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 9,49 W/m² (W/persona)	75,07	2,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	29,90	2,25	100	-359	**-359**
					-359
TOTAL CALOR LATENTE					***-359 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-1.183 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 74,79 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*CAMBIADOR 6*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,8 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*56.773 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-28 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	0,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-18 (cubierta)	cubierta	H	15,8	0,165	-4,9	-70	**-70**
FA-17 (muro)	fachada	E	7,8	0,255	-4,9	-53	**-53**
							-123

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-20 (suelo n/a)	solera	4,3	0,282	1,2	-25	**-25**
SL-20 (solera)	solera	11,5	0,293	6,4	-45	**-45**
PV-16 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-16 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-49 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-15 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-50 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-28 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	0,5	1,100	-4,9	-14	**-14**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,09	0,635	-4,9	-70	**-70**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	3,20	0,390	-4,9	-34	**-34**
						-187

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,33 W/m² (W/persona)	49,91	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,8	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	29,90	-4,9	100	-457	**-457**
					-457
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-768 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 9,49 W/m² (W/persona)	74,86	2,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	29,90	2,25	100	-359	**-359**
					-359
TOTAL CALOR LATENTE					***-359 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-1.182 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 74,98 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*COCINA*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*38,6 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*138.975 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-58 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-46 (cubierta)	cubierta	H	38,6	0,165	-4,9	-171	**-171**
FA-28 (muro)	fachada	O	13,4	0,255	-4,9	-92	**-92**
							-263

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-48 (suelo n/a)	solera	38,6	0,282	1,2	-227	**-227**
PV-41 (tabique n/a)	Pared pladur 1	10,3	0,474	11,2	-52	**-52**
PU-16 (hueco n/a)	PUERTA/MAD/A	1,9	2,200	11,2	-45	**-45**
PV-41 (tabique n/a)	Pared pladur 1	14,2	0,474	8,5	-91	**-91**
PU-17 (hueco n/a)	PUERTA/MAD/A	1,9	2,200	8,5	-56	**-56**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,6	0,474	22,0	0	**0**
PV-40 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	5,5	-185	**-185**
PU-18 (puerta/ventana)	PUERTA/MAD/A	3,1	2,200	-4,9	-183	**-183**
VE-58 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	4,73	0,865	-4,9	-110	**-110**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	12,18	0,400	-4,9	-131	**-131**
						-1.122

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 13,64 W/m² (W/persona)	105,28	5,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	38,6	0	0	**0**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	38,6	0	0	**0**
					0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	74,24	-4,9	100	-1.134	**-1.134**
					-1.134
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-2.519 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 13,64 W/m² (W/persona)	105,28	5,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	74,24	2,25	100	-890	**-890**
					-890
TOTAL CALOR LATENTE					***-890 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-3.580 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 92,74 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*DESPACHO 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*14,8 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*53.419 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-2 (cubierta)	cubierta	H	14,8	0,165	-4,9	-66	**-66**
							-66

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-4 (solera)	solera	14,8	0,293	6,4	-55	**-55**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	10,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-20 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-9 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
						-55

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 3,38 W/m² (W/persona)	50,13	1,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	14,8	0	0	**0**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	14,8	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	12,50	-4,9	100	-191	**-191**
					-191
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-312 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 5,07 W/m² (W/persona)	75,20	1,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	12,50	2,25	100	-150	**-150**
					-150

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR LATENTE	*-150 W*
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-485 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 32,69 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*DESPACHO 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*16,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*59.175 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-23 (cubierta)	cubierta	H	16,4	0,165	-4,9	-73	**-73**
							-73

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-25 (solera)	solera	16,4	0,293	6,4	-59	**-59**
PV-19 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-20 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-8 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
						-59

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 3,05 W/m² (W/persona)	50,11	1,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	16,4	0	0	**0**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	16,4	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	12,50	-4,9	100	-191	**-191**
					-191
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-323 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 4,57 W/m² (W/persona)	75,17	1,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	12,50	2,25	100	-150	**-150**
					-150

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR LATENTE	*-150 W*
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-497 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 30,22 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*DESPACHO 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*17,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*62.982 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-19 (cubierta)	cubierta	H	17,5	0,165	-4,9	-78	**-78**
FA-32 (muro)	fachada	O	18,3	0,255	-4,9	-126	**-126**
FA-31 (muro)	fachada	N	2,7	0,255	-4,9	-19	**-19**
							-222

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-21 (solera)	solera	17,5	0,293	6,4	-62	**-62**
PV-19 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,5	0,474	22,0	0	**0**
PU-7 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	14,88	0,495	-4,9	-198	**-198**
						-260

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 2,86 W/m² (W/persona)	49,99	1,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	17,5	0	0	**0**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	17,5	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	12,50	-4,9	100	-191	**-191**
					-191

TOTAL CALOR SENSIBLE ***-673 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 4,29 W/m² (W/persona)	74,98	1,0	0	0	**0**
					0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	12,50	2,25	100	-150	**-150**
					-150
TOTAL CALOR LATENTE					***-150 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-864 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 49,38 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*ESPACIO COMUN 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*82,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*296.581 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	83,1	0,165	-4,9	-369	**-369**
							-369

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (solera)	solera	83,0	0,293	6,4	-238	**-238**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,4	0,474	22,0	0	**0**
PU-30 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-29 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-31 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,5	0,474	22,0	0	**0**
PU-28 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	37,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	26,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	18,5	0,474	22,0	0	**0**
						-238

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 10,20 W/m² (W/persona)	49,45	17,0	0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	12,00	82,4	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	23,34	-4,9	100	-713	**-713**
					-713
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-1.320 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 15,31 W/m² (W/persona)	74,18	17,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	23,34	2,25	100	-280	**-280**
					-280
TOTAL CALOR LATENTE					***-280 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-1.680 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 20,39 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*ESPACIO COMUN 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*67,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*244.369 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-3 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	S	4,5	0,35	0,0	0	**0**
VE-1 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	4,5	0,35	0,0	0	**0**
VE-2 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	4,5	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	67,2	0,165	-4,9	-298	**-298**
FA-33 (muro)	fachada	O	1,3	0,255	-4,9	-9	**-9**
FA-3 (muro)	fachada	S	6,6	0,255	-4,9	-46	**-46**
FA-34 (muro)	fachada	O	3,6	0,255	-4,9	-25	**-25**
FA-8 (muro)	fachada	E	4,9	0,255	-4,9	-33	**-33**
							-411

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (solera)	solera	67,2	0,293	6,4	-193	**-193**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-1 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,4	0,474	22,0	0	**0**
PU-2 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	35,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	22,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

VE-3 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,5	1,100	-4,9	-134	**-134**
VE-1 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,5	1,100	-4,9	-134	**-134**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-11 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,5	0,474	22,0	0	**0**
PU-4 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	34,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-3 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-8 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,1	0,474	22,0	0	**0**
VE-2 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,5	1,100	-4,9	-134	**-134**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	15,54	0,635	-4,9	-266	**-266**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	25,72	0,400	-4,9	-276	**-276**
						-1.137

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 21,25 W/m² (W/persona)	84,85	17,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	67,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	19,23	-4,9	100	-588	**-588**
					-588
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-2.135 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 21,25 W/m² (W/persona)	84,85	17,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	19,23	2,25	100	-231	**-231**
					-231
TOTAL CALOR LATENTE					***-231 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-2.484 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 36,59 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*ESPACIO COMUN LUCERNARIOS*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*90,0 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*323.975 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-9 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	14,0	0,35	0,0	0	**0**
VE-10 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	13,6	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	13,4	0,165	-4,9	-59	**-59**
FA-30 (muro)	fachada	O	1,7	0,255	-4,9	-12	**-12**
FA-12 (muro)	fachada	E	2,0	0,255	-4,9	-13	**-13**
							-84

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (solera)	solera	89,7	0,293	6,4	-257	**-257**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	13,3	0,474	11,2	-68	**-68**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	12,2	0,474	11,2	-62	**-62**
PV-13 (tabique n/a)	Pared pladur 1	12,8	0,474	4,1	-108	**-108**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,9	0,474	22,0	0	**0**
PU-10 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,3	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,4	0,474	22,0	0	**0**
PU-11 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	22,0	0	**0**
VE-9 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	14,0	1,100	-4,9	-415	**-415**
PV-12 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	31,5	0,474	22,0	0	**0**
VE-10 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	13,6	1,100	-4,9	-402	**-402**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-9 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,5	0,474	22,0	0	**0**
PU-7 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-8 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	8,34	0,405	-4,9	-91	**-91**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	31,35	0,398	-4,9	-336	**-336**
						-1.739

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 11,11 W/m² (W/persona)	50,00	20,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	90,0	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	25,50	-4,9	100	-779	**-779**
					-779
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-2.603 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	74,99	20,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	25,50	2,25	100	-306	**-306**
					-306
TOTAL CALOR LATENTE					***-306 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-3.054 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 33,94 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*ESPACIO COMUN1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*137,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*496.594 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-8 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	N	4,8	0,35	0,0	0	**0**
VE-7 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	3,0	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-40 (cubierta)	cubierta	H	138,4	0,165	-4,9	-614	**-614**
FA-20 (muro)	fachada	N	6,4	0,255	-4,9	-44	**-44**
FA-25 (muro)	fachada	O	2,8	0,255	-4,9	-19	**-19**
							-677

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-42 (suelo n/a)	solera	138,0	0,282	1,2	-811	**-811**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-14 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	4,7	0,474	11,2	-24	**-24**
PU-15 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	11,2	-50	**-50**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,6	0,474	5,5	-68	**-68**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	7,9	0,474	11,2	-40	**-40**
PV-38 (tabique n/a)	Pared pladur 1	5,8	0,474	11,2	-30	**-30**
PU-12 (hueco n/a)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	11,2	-50	**-50**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-19 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,6	0,474	22,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	25,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,8	0,474	22,0	0	**0**
PU-27 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,0	0,474	22,0	0	**0**
PU-25 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-26 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-24 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,2	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	13,8	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-20 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-23 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-22 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-21 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,7	0,474	22,0	0	**0**
VE-8 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	4,8	1,100	-4,9	-142	**-142**
PV-36 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	0,7	0,474	22,0	0	**0**
VE-7 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	3,0	1,100	-4,9	-89	**-89**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	8,87	0,635	-4,9	-152	**-152**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	17,20	0,404	-4,9	-187	**-187**
						-1.642

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 7,25 W/m² (W/persona)	49,98	20,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	137,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	39,08	-4,9	100	-1.194	**-1.194**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	-1.194
TOTAL CALOR SENSIBLE	***-3.512 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 10,87 W/m² (W/persona)	74,97	20,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Infiltraciones (0,28 renovaciones/hora)	39,08	2,25	100	-469	**-469**
					-469

TOTAL CALOR LATENTE	***-469 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-4.180 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 30,30 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*LAVANDERIA*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,6 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*56.021 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-15 (cubierta)	cubierta	H	15,6	0,165	-4,9	-69	**-69**
FA-21 (muro)	fachada	E	4,3	0,255	-4,9	-30	**-30**
FA-22 (muro)	fachada	N	11,8	0,255	-4,9	-81	**-81**
							-179

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-17 (suelo n/a)	solera	15,6	0,282	1,2	-91	**-91**
PV-37 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-22 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-36 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	8,93	0,490	-4,9	-118	**-118**
						-209

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 3,21 W/m² (W/persona)	49,88	1,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	15,00	15,6	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	26,26	-4,9	100	-401	**-401**
					-401

TOTAL CALOR SENSIBLE	***-790 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 4,81 W/m² (W/persona)	74,81	1,0	0	0	**0**
					0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	26,26	2,25	100	-315	**-315**
					-315
TOTAL CALOR LATENTE					***-315 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-1.160 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 74,53 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*LIMPIEZA*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*9,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*33.097 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	-	-	-
Diferencias	-26,9	-	-	-

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-28 (cubierta)	cubierta	H	9,2	0,165	-4,9	-41	**-41**
							-41

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-30 (suelo n/a)	solera	9,2	0,282	1,2	-54	**-54**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,6	0,474	22,0	0	**0**
PU-21 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,7	0,474	22,0	0	**0**
PV-36 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	22,0	0	**0**
						-54

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 5,43 W/m² (W/persona)	49,97	1,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	9,2	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	16,64	-4,9	100	-254	**-254**
					-254
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-349 W***

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	16,64	2,25	0	0	**0**
					0
TOTAL CALOR LATENTE					***0 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-366 W***

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 39,86 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*OFICIO*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*22,4 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*80.525 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-60 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-32 (cubierta)	cubierta	H	22,4	0,165	-4,9	-99	**-99**
FA-27 (muro)	fachada	N	2,7	0,255	-4,9	-18	**-18**
FA-28 (muro)	fachada	O	8,6	0,255	-4,9	-59	**-59**
							-177

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-34 (suelo n/a)	solera	22,4	0,282	1,2	-131	**-131**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-19 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	25,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-39 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	23,6	0,474	5,5	-185	**-185**
VE-60 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	7,50	0,447	-4,9	-90	**-90**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,80	0,398	-4,9	-51	**-51**
						-500

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 4,46 W/m² (W/persona)	49,93	2,0	0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	22,4	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	42,10	-4,9	100	-643	**-643**
					-643
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-1.320 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,70 W/m² (W/persona)	74,89	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	42,10	2,25	100	-505	**-505**
					-505
TOTAL CALOR LATENTE					***-505 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-1.916 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 85,67 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*SALA DE CUNAS 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*55.831 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-41 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,0	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-12 (cubierta)	cubierta	H	15,5	0,165	-4,9	-69	**-69**
FA-37 (muro)	fachada	O	13,7	0,255	-4,9	-94	**-94**
FA-36 (muro)	fachada	N	10,8	0,255	-4,9	-74	**-74**
							-237

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-14 (solera)	solera	15,5	0,293	6,4	-56	**-56**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	22,0	0	**0**
VE-52 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	22,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-36 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	22,0	0	**0**
VE-56 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	22,0	0	**0**
PV-3 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,0	0,474	22,0	0	**0**
VE-41 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,0	1,100	-4,9	-28	**-28**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	16,90	0,511	-4,9	-233	**-233**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,00	0,394	-4,9	-42	**-42**
						-360

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,71 W/m² (W/persona)	50,35	11,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,5	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	54,90	-4,9	100	-839	**-839**
					-839
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-1.436 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 53,57 W/m² (W/persona)	75,53	11,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	54,90	2,25	100	-658	**-658**
					-658
TOTAL CALOR LATENTE					***-658 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-2.198 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 141,76 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*SALA DE CUNAS 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*57.081 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-42 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	E	1,0	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-22 (cubierta)	cubierta	H	15,9	0,165	-4,9	-70	**-70**
FA-2 (muro)	fachada	E	8,7	0,255	-4,9	-59	**-59**
							-130

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-24 (solera)	solera	15,9	0,293	6,4	-57	**-57**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,2	0,474	22,0	0	**0**
PU-33 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,6	2,200	22,0	0	**0**
VE-55 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	22,0	0	**0**
PV-4 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,5	0,474	22,0	0	**0**
VE-53 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	22,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-6 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	22,0	0	**0**
VE-42 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,0	1,100	-4,9	-28	**-28**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	5,00	0,635	-4,9	-85	**-85**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,00	0,394	-4,9	-42	**-42**
						-213

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,71 W/m² (W/persona)	51,48	11,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	54,90	-4,9	100	-839	**-839**
					-839
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-1.182 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 53,57 W/m² (W/persona)	77,22	11,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	54,90	2,25	100	-658	**-658**
					-658
TOTAL CALOR LATENTE					***-658 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-1.932 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 121,86 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*SALA DE CUNAS 3*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*57.205 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-43 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,0	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-43 (cubierta)	cubierta	H	15,9	0,165	-4,9	-71	**-71**
FA-4 (muro)	fachada	O	8,7	0,255	-4,9	-60	**-60**
							-130

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-45 (solera)	solera	15,9	0,293	6,4	-57	**-57**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	14,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-32 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,7	2,200	22,0	0	**0**
VE-57 (hueco)	Ventanas_Ext	2,0	1,100	22,0	0	**0**
PV-7 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,6	0,474	22,0	0	**0**
VE-54 (hueco)	Ventanas_Ext	4,2	1,100	22,0	0	**0**
VE-43 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,0	1,100	-4,9	-28	**-28**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	5,03	0,635	-4,9	-86	**-86**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,00	0,394	-4,9	-42	**-42**
						-214

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 35,71 W/m² (W/persona)	51,59	11,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	54,90	-4,9	100	-839	**-839**
					-839
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-1.183 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 53,57 W/m² (W/persona)	77,39	11,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	54,90	2,25	100	-658	**-658**
					-658
TOTAL CALOR LATENTE					***-658 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-1.933 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 121,65 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*SALA DE PROF.*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*76,3 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*274.839 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-48 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-50 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-51 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-38 (cubierta)	cubierta	H	76,3	0,165	-4,9	-339	**-339**
FA-32 (muro)	fachada	O	27,3	0,255	-4,9	-187	**-187**
							-526

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-40 (solera)	solera	76,3	0,293	6,4	-197	**-197**
VE-48 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
VE-50 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
VE-51 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,6	0,474	22,0	0	**0**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	16,9	0,474	22,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	10,4	0,474	22,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-18 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,5	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	26,2	0,474	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	17,24	0,635	-4,9	-295	**-295**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	14,40	0,398	-4,9	-154	**-154**
						-773

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,58 W/m² (W/persona)	50,23	10,0	0	0	**0**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Iluminación estándar (W/m²)	10,50	76,3	0	0	**0**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	76,3	0	0	**0**
					0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	56,60	-4,9	100	-865	**-865**
					-865
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-2.163 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 9,87 W/m² (W/persona)	75,34	10,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	56,60	2,25	100	-679	**-679**
					-679
TOTAL CALOR LATENTE					***-679 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-2.984 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 39,09 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*USOS MULTIPLES*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*101,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*365.278 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-44 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-45 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-46 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
VE-47 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-42 (cubierta)	cubierta	H	101,5	0,165	-4,9	-450	**-450**
FA-32 (muro)	fachada	O	31,3	0,255	-4,9	-215	**-215**
							-665

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-44 (solera)	solera	101,5	0,293	6,4	-243	**-243**
PV-22 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	2,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-22 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	15,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-6 (hueco)	PUERTA/MAD/A	1,8	2,200	22,0	0	**0**
PU-5 (puerta/ventana)	PUERTA/MAD/A	2,4	2,200	-4,9	-142	**-142**
VE-44 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
VE-45 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
VE-46 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
VE-47 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
PV-21 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	17,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	34,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-17 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	37,4	0,474	22,0	0	**0**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	21,45	0,635	-4,9	-366	**-366**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	26,00	0,399	-4,9	-279	**-279**
						-1.201

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 33,33 W/m² (W/persona)	48,32	70,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	24,00	101,5	0	0	**0**
Equipos estándar (W/m²)	4,50	101,5	0	0	**0**
					0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Tec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros (recuperador 50%)	364,70	-4,9	100	-5.571	**-5.571**
					-5.571
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-7.437 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 50,00 W/m² (W/persona)	72,48	70,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	364,70	2,25	100	-4.373	**-4.373**
					-4.373
TOTAL CALOR LATENTE					***-4.373 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-12.400 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 122,21 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*VEST. FEMENINO*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*23,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*83.670 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-61 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-35 (cubierta)	cubierta	H	23,2	0,165	-4,9	-103	**-103**
FA-23 (muro)	fachada	O	11,5	0,255	-4,9	-79	**-79**
FA-22 (muro)	fachada	N	22,1	0,255	-4,9	-152	**-152**
							-334

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-37 (suelo n/a)	solera	23,2	0,282	1,2	-137	**-137**
PV-35 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-35 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-35 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,6	0,474	22,0	0	**0**
PV-37 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	11,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,0	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-23 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
VE-61 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	12,99	0,647	-4,9	-226	**-226**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,80	0,398	-4,9	-51	**-51**
						-456

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	48,42	8,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	23,2	0	0	**0**
					0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	44,60	-4,9	100	-681	**-681**
					-681
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-1.471 W***
CALOR LATENTE INTERNO	**Potencia**	**Ud.**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ocupación estándar 25,00 W/m² (W/persona)	72,63	8,0	0	0	**0**
					0
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	**Caudal (l/s)**	**Xec**	**%Uso**	**G. Inst. (W)**	**Carga Term. (W)**
Ventilación Otros	44,60	2,25	100	-535	**-535**
					-535
TOTAL CALOR LATENTE					***-535 W***
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					***-2.106 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 90,63 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*VEST. MASCULINO*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*15,2 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*54.633 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-62 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	O	1,4	0,35	0,0	0	**0**
							0

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-11 (cubierta)	cubierta	H	15,2	0,165	-4,9	-67	**-67**
FA-24 (muro)	fachada	S	2,7	0,255	-4,9	-18	**-18**
FA-23 (muro)	fachada	O	11,9	0,255	-4,9	-81	**-81**
							-167

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-13 (suelo n/a)	solera	15,2	0,282	1,2	-89	**-89**
PV-35 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,1	0,474	22,0	0	**0**
PV-35 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	3,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-35 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,6	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	13,8	0,474	22,0	0	**0**
PV-34 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,3	0,474	22,0	0	**0**
PU-20 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
VE-62 (puerta/ventana)	Ventanas_Ext	1,4	1,100	-4,9	-43	**-43**
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	8,40	0,492	-4,9	-111	**-111**
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	4,80	0,398	-4,9	-51	**-51**
						-294

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 6,58 W/m² (W/persona)	49,92	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	15,2	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ventilación Otros (recuperador 50%)	28,22	-4,9	100	-431	**-431**
					-431
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-893 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 9,87 W/m² (W/persona)	74,88	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	28,22	2,25	100	-338	**-338**
					-338
TOTAL CALOR LATENTE					***-338 W***

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-1.292 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 85,16 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*WC ADAPT 1*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*5,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*21.084 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-16 (cubierta)	cubierta	H	5,9	0,165	-4,9	-26	**-26**
							-26

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-18 (suelo n/a)	solera	5,6	0,282	1,2	-33	**-33**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	6,9	0,474	22,0	0	**0**
PU-10 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,3	2,200	22,0	0	**0**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,2	0,474	22,0	0	**0**
PV-23 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	22,0	0	**0**
PV-24 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,2	0,474	22,0	0	**0**
						-33

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	48,81	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	5,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	15,00	-4,9	100	-229	**-229**
					-229
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-288 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 25,00 W/m² (W/persona)	73,21	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	15,00	2,25	100	-180	**-180**
					-180
TOTAL CALOR LATENTE					***-180 W***

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	*-491 W*

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 83,89 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO	*WC MANIPULACION*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*6,5 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*23.332 l*

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-10 (cubierta)	cubierta	H	3,0	0,165	-4,9	-14	**-14**
							-14

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-12 (suelo n/a)	solera	6,5	0,282	1,2	-38	**-38**
PV-38 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	5,1	0,474	22,0	0	**0**
PU-14 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,1	2,200	22,0	0	**0**
PV-43 (tabique n/a)	Pared pladur 1	12,1	0,474	11,2	-62	**-62**
PV-42 (tabique n/a)	Pared pladur 1	6,8	0,474	11,2	-34	**-34**
PV-44 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	12,1	0,474	11,2	-62	**-62**
						-196

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 7,69 W/m² (W/persona)	49,85	1,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	6,5	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	15,00	-4,9	100	-229	**-229**
					-229
TOTAL CALOR SENSIBLE					***-439 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 11,54 W/m² (W/persona)	74,78	1,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	15,00	2,25	100	-180	**-180**
					-180
TOTAL CALOR LATENTE					***-180 W***

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	*-650 W*

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 100,24 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

EXPEDIENTE	***EI BARRIO VALDEBEBAS***
PROYECTO	
FECHA	***12/06/2017***
ESPACIO	*WC. ADAPT 2*
ACTIVIDAD	*Las Tablas: Guardería*
C. OPERAC.	*DOCENTE: Escuela Infantil*
DIMENSIONES	*5,9 m² x 3,60 m*
VOLUMEN	*21.084 l*

HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO	*21 Diciembre 7hs (8h 12m hora oficial)*			
CONDICIONES	**Ts(°C)**	**Th(°C)**	**Hr(%)**	**Xe(g/kg)**
Exteriores	-4,9	-5,3	90,0	2,25
Interiores	22,0	13,8	40,0	6,56
Diferencias	-26,9	-19,1	50,0	-4,31

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-31 (cubierta)	cubierta	H	5,9	0,165	-4,9	-26	**-26**
							-26

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-33 (suelo n/a)	solera	4,7	0,282	1,2	-28	**-28**
SL-33 (solera)	solera	1,1	0,293	6,4	-5	**-5**
PV-13 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	7,4	0,474	22,0	0	**0**
PU-11 (hueco)	PUERTA/MAD/A	2,0	2,200	22,0	0	**0**
PV-23 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	9,3	0,474	22,0	0	**0**
PV-25 (tabique n/a)	Pared pladur 1	8,2	0,474	4,1	-69	**-69**
PV-24 (medianera/tabique)	Pared pladur 1	8,2	0,474	22,0	0	**0**
						-102

CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 16,67 W/m² (W/persona)	48,81	2,0	0	0	**0**
Iluminación estándar (W/m²)	10,50	5,9	0	0	**0**
					0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (recuperador 50%)	15,00	-4,9	100	-229	**-229**
					-229

TOTAL CALOR SENSIBLE ***-358 W***

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 25,00 W/m² (W/persona)	73,21	2,0	0	0	**0**
					0

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros	15,00	2,25	100	-180	**-180**
					-180

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

TOTAL CALOR LATENTE	*-180 W*
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	***-564 W***

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 96,34 W/m²

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.- CALCULO DE RED DE CONDUCTOS

La distribución de aire se realiza a través de unos conductos de impulsión y retorno, fabricados con fibra Climaver Plus conforme al material base indicado en las Normas UNE para el interior y para el exterior será de chapa de acero galvanizado conforme al material base indicado en las Normas UNE. Estos últimos discurrirán en el exterior hacia el climatizador recubiertos de manta de lana de vidrio URSA AIR (o marca equivalente) conforme a la norma UNE EN 13162 con recubrimiento de papel kraft-aluminio como barrera de vapor.

2.5.1.- Criterios de diseño y métodos para el dimensionado de conductos.

Para el cálculo de los conductos se usará el sistema de igual fricción siendo los parámetros de diseño utilizados los siguientes:

Condiciones de diseño	Pérdida de carga Pa/m	Velocidad en conducto (m/s)
Conductos principales.	1 Pa/m	7-8,5 m/s
Ramales	1 Pa/m	2-4 m/s

2.5.2.- Pérdida de carga.

El diámetro de los conductos se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas y las pérdidas de carga por metro indicadas en el punto anterior. El diámetro equivalente se calcula con la siguiente expresión:

$$De(mm) = \frac{1.30(ab)^{0.625}}{(a+b)^{0.25}}$$

Para el cálculo de la pérdida de carga, así como sus accesorios se usará la fórmula de Darcy-Weisbach, considerando el área interior de las tuberías según información comercial de los fabricantes de cada uno de los tubos. Las fórmulas de Darcy-Weisbach son las indicadas a continuación:

$$\Delta P = f \times \frac{L}{De} \times \frac{\rho \times V^2}{2}$$

Siendo:

DP = Pérdida de carga (Pa).
f = Factor de fricción definido por la ecuación de Colebrook (Adimensional).
L = Longitud de la tubería (m).
De = Diámetro equivalente del conducto (m).
a = Ancho de conducto.
b = Alto de conducto
r = Densidad del fluido aire.
V = Velocidad media (m/s)

Para calcular el factor de fricción se empleará la ecuación de Colebrook siendo esta:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2log\left(\frac{\varepsilon}{3.72De} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right)$$

Siendo:

f = Factor de fricción definido (Adimensional).
D = Diámetro interno de la tubería (m).
e = Rugosidad absoluta de la tubería (m).
Re = Número de Reynolds (Adimensional).

Por otro lado, para calcular el número de Reynolds utilizaremos la siguiente formula.

$$Re = \frac{D \times V \times \rho}{\mu}$$

Siendo: D = Diámetro interno de la tubería (m).
e = Rugosidad absoluta de la tubería (0.009 mm).
V = Velocidad media (m/s)
m = Viscosidad dinámica del aire.

Para el cálculo del factor f se utilizará el diagrama de Moody.

Para el cálculo de las pérdidas de carga secundarias, pérdidas de carga originadas por los accesorios, utilizaremos la siguiente formula:

$$\Delta P = K \times \left(\frac{V^2}{2 \times g}\right)$$

Siendo:

K = Constante adimensional, característica del accesorio (valores indicados en el HandBook de ASHRAE 2009).
V = Velocidad media (m/s).
g = aceleración de la gravedad (m²/s).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.- resultados de los cálculos

2.5.3.1.- SUBSISTEMA "IMPULSION_CLIMATIZADOR"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	500x500	0,25000	546	0,50	0,00	7.429,1	8,3	0,0	0,1	0,1	10,8
Conducto [2-3]	500x500	0,25000	546	4,28	6,03	7.429,1	8,3	0,8	0,6	1,4	9,5
Conducto [3-4]	500x500	0,25000	546	27,00	8,68	5.498,3	6,1	0,7	2,1	2,7	6,8
Conducto [4-5]	500x500	0,25000	546	2,00	0,00	5.498,3	6,1	0,0	0,2	0,2	6,6
Conducto [5-6]	400x400	0,16000	437	2,48	0,00	4.193,9	7,3	0,0	0,3	0,3	6,3
Conducto [6-7]	400x400	0,16000	437	0,27	-0,38	3.711,2	6,4	0,0	0,0	0,0	6,3
Conducto [7-8]	200x150	0,03000	189	1,43	10,36	437,6	4,1	1,4	0,2	1,6	4,7
Conducto [9-10]	200x150	0,03000	189	0,47	0,00	437,6	4,1	0,0	0,1	0,1	4,6
Conducto [7-11]	400x400	0,16000	437	0,97	-0,39	3.273,6	5,7	0,0	0,1	0,1	6,2
Conducto [11-12]	200x200	0,04000	218	3,73	9,08	482,7	3,4	0,7	0,3	1,0	5,2
Conducto [13-14]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	5,2
Conducto [11-15]	350x350	0,12250	382	2,43	0,62	2.790,9	6,3	0,1	0,3	0,4	5,8
Conducto [15-16]	200x150	0,03000	189	1,43	9,64	437,5	4,1	1,3	0,2	1,5	4,4
Conducto [17-18]	200x150	0,03000	189	0,47	0,00	437,5	4,1	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [15-19]	350x350	0,12250	382	2,48	-0,57	2.353,4	5,3	-0,1	0,2	0,2	5,7
Conducto [19-20]	200x150	0,03000	189	1,43	4,60	437,6	4,1	0,6	0,2	0,8	4,9
Conducto [21-22]	200x150	0,03000	189	0,47	0,00	437,6	4,1	0,0	0,1	0,1	4,8
Conducto [19-23]	350x250	0,08750	322	2,82	0,14	1.915,8	6,1	0,0	0,4	0,4	5,2
Conducto [23-24]	250x250	0,06250	273	5,11	6,90	956,3	4,3	0,6	0,5	1,1	4,1
Conducto [24-25]	200x200	0,04000	218	1,26	-0,24	676,1	4,7	0,0	0,2	0,1	4,0
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,29	8,40	198,0	2,4	0,5	0,0	0,5	3,4
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,34	0,00	198,0	2,4	0,0	0,0	0,0	3,4
Conducto [25-29]	200x200	0,04000	218	1,18	-0,80	478,1	3,3	-0,1	0,1	0,0	4,0
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,29	4,53	198,0	2,4	0,3	0,0	0,3	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,34	0,00	198,0	2,4	0,0	0,0	0,0	3,6
Conducto [29-33]	150x150	0,02250	164	1,08	0,60	280,2	3,5	0,1	0,1	0,2	3,8
Conducto [33-34]	150x150	0,02250	164	2,18	1,39	280,2	3,5	0,2	0,3	0,4	3,3
Conducto [35-36]	150x150	0,02250	164	0,34	0,00	280,2	3,5	0,0	0,0	0,0	3,3
Conducto [24-37]	150x150	0,02250	164	2,18	4,15	280,2	3,5	0,5	0,3	0,7	3,4

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [38-39]	150x150	0,02250	164	0,34	0,00	280,2	3,5	0,0	0,0	0,0	3,4
Conducto [23-40]	250x250	0,06250	273	7,08	6,86	959,5	4,3	0,6	0,7	1,3	4,0
Conducto [40-41]	200x200	0,04000	218	1,08	-0,24	679,4	4,7	0,0	0,2	0,1	3,8
Conducto [41-42]	150x150	0,02250	164	0,29	8,50	198,0	2,4	0,5	0,0	0,5	3,3
Conducto [43-44]	150x150	0,02250	164	0,34	0,00	198,0	2,4	0,0	0,0	0,0	3,3
Conducto [41-45]	200x200	0,04000	218	1,19	-0,80	481,4	3,3	-0,1	0,1	0,0	3,8
Conducto [45-46]	200x200	0,04000	218	1,72	1,89	481,4	3,3	0,1	0,1	0,3	3,5
Conducto [47-48]	200x200	0,04000	218	0,34	0,00	481,4	3,3	0,0	0,0	0,0	3,5
Conducto [40-49]	150x150	0,02250	164	2,18	4,17	280,2	3,5	0,5	0,3	0,7	3,2
Conducto [50-51]	150x150	0,02250	164	0,34	0,00	280,2	3,5	0,0	0,0	0,0	3,2
Conducto [6-52]	200x200	0,04000	218	3,73	22,60	482,7	3,4	1,8	0,3	2,1	4,2
Conducto [53-54]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	4,2
Conducto [5-55]	250x250	0,06250	273	4,03	0,00	1.304,4	5,8	0,0	0,7	0,7	6,0
Conducto [55-56]	150x150	0,02250	164	1,43	13,59	203,9	2,5	0,9	0,1	1,0	5,0
Conducto [57-58]	150x150	0,02250	164	0,47	0,00	203,9	2,5	0,0	0,0	0,0	4,9
Conducto [55-59]	250x250	0,06250	273	4,74	-0,02	1.100,4	4,9	0,0	0,6	0,6	5,4
Conducto [59-60]	200x200	0,04000	218	1,24	0,91	617,7	4,3	0,1	0,2	0,3	5,1
Conducto [60-61]	150x150	0,02250	164	2,07	10,66	135,0	1,7	0,3	0,1	0,4	4,7
Conducto [61-62]	150x150	0,02250	164	2,95	-0,34	90,0	1,1	0,0	0,0	0,0	4,7
Conducto [62-63]	150x150	0,02250	164	3,38	1,08	45,0	0,6	0,0	0,0	0,0	4,7
Conducto [63-64]	150x150	0,02250	164	0,78	1,20	45,0	0,6	0,0	0,0	0,0	4,7
Conducto [62-65]	150x150	0,02250	164	0,78	5,76	45,0	0,6	0,0	0,0	0,0	4,7
Conducto [61-66]	150x150	0,02250	164	0,78	17,41	45,0	0,6	0,1	0,0	0,1	4,7
Conducto [60-67]	200x200	0,04000	218	3,73	3,62	482,7	3,4	0,3	0,3	0,6	4,6
Conducto [68-69]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	4,5
Conducto [59-70]	200x200	0,04000	218	3,73	7,97	482,7	3,4	0,6	0,3	0,9	4,5
Conducto [71-72]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	4,4
Conducto [3-73]	300x300	0,09000	328	0,50	2,34	1.930,8	6,0	0,3	0,1	0,4	9,1
Conducto [73-74]	300x300	0,09000	328	2,00	11,44	1.930,8	6,0	1,6	0,3	1,8	7,3
Conducto [74-75]	300x300	0,09000	328	1,00	0,00	1.930,8	6,0	0,0	0,1	0,1	7,1
Conducto [75-76]	300x300	0,09000	328	1,24	-1,22	1.448,1	4,5	-0,1	0,1	0,0	7,1
Conducto [76-77]	250x250	0,06250	273	11,43	-0,42	965,4	4,3	0,0	1,1	1,0	6,1
Conducto [77-78]	200x200	0,04000	218	1,24	0,76	482,7	3,4	0,1	0,1	0,2	5,9
Conducto [78-79]	200x200	0,04000	218	3,73	1,89	482,7	3,4	0,1	0,3	0,4	5,5
Conducto [80-81]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	5,5

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [77-82]	200x200	0,04000	218	3,73	6,71	482,7	3,4	0,5	0,3	0,8	5,3
Conducto [83-84]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	5,2
Conducto [76-85]	200x200	0,04000	218	3,73	6,11	482,7	3,4	0,5	0,3	0,8	6,4
Conducto [86-87]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	6,3
Conducto [75-88]	200x200	0,04000	218	3,73	12,19	482,7	3,4	1,0	0,3	1,2	5,9
Conducto [89-90]	200x200	0,04000	218	0,58	0,00	482,7	3,4	0,0	0,0	0,0	5,8

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.2.- SUBSISTEMA "RETORNO CLIMATIZADOR"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	500x500	0,25000	546	1,14	0,00	7.429,1	8,3	0,0	0,2	0,2	11,6
Conducto [2-3]	500x500	0,25000	546	3,00	6,03	7.429,1	8,3	0,8	0,4	1,2	10,4
Conducto [3-4]	350x350	0,12250	382	4,63	3,64	2.802,9	6,4	0,5	0,6	1,0	9,4
Conducto [4-5]	350x350	0,12250	382	37,42	3,73	2.802,9	6,4	0,5	4,7	5,2	4,2
Conducto [5-6]	350x350	0,12250	382	2,00	0,00	2.802,9	6,4	0,0	0,3	0,3	3,9
Conducto [6-7]	300x300	0,09000	328	0,67	0,00	1.568,1	4,8	0,0	0,1	0,1	3,9
Conducto [7-8]	150x150	0,02250	164	8,32	-2,67	333,3	4,1	-0,4	1,3	0,9	2,9
Conducto [8-9]	150x150	0,02250	164	3,73	3,51	225,6	2,8	0,3	0,3	0,6	2,4
Conducto [9-10]	150x150	0,02250	164	6,03	5,05	107,7	1,3	0,1	0,1	0,2	2,1
Conducto [10-11]	150x150	0,02250	164	4,49	1,35	107,7	1,3	0,0	0,1	0,1	2,0
Conducto [11-12]	150x150	0,02250	164	1,24	1,35	107,7	1,3	0,0	0,0	0,1	2,0
Conducto [12-13]	150x150	0,02250	164	4,79	1,35	107,7	1,3	0,0	0,1	0,1	1,8
Conducto [13-14]	150x150	0,02250	164	0,64	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	1,9
Conducto [13-15]	150x150	0,02250	164	0,59	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	1,9
Conducto [13-16]	150x150	0,02250	164	0,81	4,74	53,9	0,7	0,0	0,0	0,0	1,8
Conducto [16-17]	150x150	0,02250	164	0,64	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	1,8
Conducto [16-18]	150x150	0,02250	164	0,59	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	1,8
Conducto [9-19]	150x150	0,02250	164	4,43	2,90	117,9	1,5	0,1	0,1	0,2	2,2

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [19-20]	150x150	0,02250	164	2,30	2,61	84,3	1,0	0,0	0,0	0,1	2,1
Conducto [20-21]	150x150	0,02250	164	3,39	3,30	50,7	0,6	0,0	0,0	0,0	2,1
Conducto [8-22]	150x150	0,02250	164	4,49	-4,34	107,7	1,3	-0,1	0,1	0,0	2,9
Conducto [22-23]	150x150	0,02250	164	1,48	1,35	107,7	1,3	0,0	0,0	0,1	2,9
Conducto [23-24]	150x150	0,02250	164	4,79	1,35	107,7	1,3	0,0	0,1	0,1	2,8
Conducto [24-25]	150x150	0,02250	164	0,64	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	2,8
Conducto [24-26]	150x150	0,02250	164	0,59	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	2,8
Conducto [24-27]	150x150	0,02250	164	0,81	4,74	53,9	0,7	0,0	0,0	0,0	2,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,64	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	2,7
Conducto [27-29]	150x150	0,02250	164	0,59	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	2,7
Conducto [7-30]	250x250	0,06250	273	5,30	2,83	1.234,8	5,5	0,4	0,8	1,2	2,7
Conducto [30-31]	150x150	0,02250	164	5,69	-31,43	160,0	2,0	-1,3	0,2	-1,1	3,8
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	1,66	3,18	106,0	1,3	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [32-33]	150x150	0,02250	164	1,59	1,35	106,0	1,3	0,0	0,0	0,1	3,6
Conducto [33-34]	150x150	0,02250	164	4,10	1,35	106,0	1,3	0,0	0,1	0,1	3,5
Conducto [34-35]	150x150	0,02250	164	0,60	1,30	53,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,5
Conducto [34-36]	150x150	0,02250	164	0,60	1,30	53,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,5
Conducto [31-37]	150x150	0,02250	164	1,59	-3,16	54,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,8
Conducto [30-38]	250x250	0,06250	273	0,88	3,94	1.074,8	4,8	0,4	0,1	0,5	2,1
Conducto [39-40]	250x250	0,06250	273	1,66	0,00	1.074,8	4,8	0,0	0,2	0,2	1,9
Conducto [40-41]	200x200	0,04000	218	1,13	0,54	537,4	3,7	0,1	0,1	0,2	1,8
Conducto [41-42]	200x200	0,04000	218	0,46	1,91	537,4	3,7	0,2	0,0	0,2	1,6
Conducto [40-43]	200x200	0,04000	218	0,46	3,97	537,4	3,7	0,4	0,0	0,4	1,5
Conducto [6-44]	250x250	0,06250	273	6,79	0,00	1.234,8	5,5	0,0	1,0	1,0	2,9
Conducto [44-45]	250x250	0,06250	273	0,87	3,94	1.074,8	4,8	0,4	0,1	0,5	2,4
Conducto [46-47]	250x250	0,06250	273	1,30	0,00	1.074,8	4,8	0,0	0,1	0,1	2,2
Conducto [47-48]	200x200	0,04000	218	0,46	3,97	537,4	3,7	0,4	0,0	0,4	1,8
Conducto [47-49]	200x200	0,04000	218	1,13	0,54	537,4	3,7	0,1	0,1	0,2	2,1
Conducto [49-50]	200x200	0,04000	218	0,46	1,91	537,4	3,7	0,2	0,0	0,2	1,9
Conducto [44-51]	150x150	0,02250	164	5,69	-31,43	160,0	2,0	-1,3	0,2	-1,1	4,0
Conducto [51-52]	150x150	0,02250	164	1,66	3,18	106,0	1,3	0,1	0,0	0,1	3,9
Conducto [52-53]	150x150	0,02250	164	1,46	1,35	106,0	1,3	0,0	0,0	0,1	3,9
Conducto [53-54]	150x150	0,02250	164	4,10	1,35	106,0	1,3	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [54-55]	150x150	0,02250	164	0,60	1,30	53,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [54-56]	150x150	0,02250	164	0,60	1,30	53,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,7

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [51-57]	150x150	0,02250	164	1,46	-3,16	54,0	0,7	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [3-58]	450x400	0,18000	463	0,88	11,52	4.626,2	7,1	1,4	0,1	1,5	8,9
Conducto [58-59]	450x400	0,18000	463	2,00	1,48	4.626,2	7,1	0,2	0,2	0,4	8,5
Conducto [59-60]	450x400	0,18000	463	0,85	0,00	4.626,2	7,1	0,0	0,1	0,1	8,4
Conducto [60-61]	250x250	0,06250	273	1,23	6,93	1.024,4	4,6	0,7	0,1	0,8	7,5
Conducto [61-62]	150x150	0,02250	164	2,40	2,95	330,0	4,1	0,5	0,4	0,8	6,7
Conducto [62-63]	150x150	0,02250	164	1,70	-11,16	89,1	1,1	-0,2	0,0	-0,1	6,8
Conducto [62-64]	150x150	0,02250	164	2,15	2,98	240,9	3,0	0,3	0,2	0,5	6,2
Conducto [64-65]	150x150	0,02250	164	1,35	3,71	151,8	1,9	0,1	0,1	0,2	6,0
Conducto [65-66]	150x150	0,02250	164	1,70	-0,50	62,7	0,8	0,0	0,0	0,0	6,0
Conducto [65-67]	150x150	0,02250	164	1,60	3,78	89,1	1,1	0,1	0,0	0,1	5,9
Conducto [67-68]	150x150	0,02250	164	1,70	1,34	89,1	1,1	0,0	0,0	0,0	5,9
Conducto [61-69]	200x200	0,04000	218	5,43	2,63	694,5	4,8	0,4	0,8	1,2	6,3
Conducto [69-70]	150x150	0,02250	164	3,00	-20,45	126,9	1,6	-0,6	0,1	-0,5	6,8
Conducto [70-71]	150x150	0,02250	164	3,50	4,40	63,5	0,8	0,0	0,0	0,1	6,7
Conducto [69-72]	200x200	0,04000	218	2,60	2,32	567,5	3,9	0,2	0,3	0,5	5,8
Conducto [72-73]	150x150	0,02250	164	3,00	-11,93	151,6	1,9	-0,5	0,1	-0,3	6,1
Conducto [73-74]	150x150	0,02250	164	3,50	4,55	75,8	0,9	0,0	0,0	0,1	6,0
Conducto [72-75]	200x150	0,03000	189	2,30	2,63	416,0	3,9	0,3	0,3	0,6	5,2
Conducto [75-76]	200x150	0,03000	189	3,50	1,78	416,0	3,9	0,2	0,4	0,6	4,5
Conducto [76-77]	200x150	0,03000	189	1,87	1,78	416,0	3,9	0,2	0,2	0,4	4,1
Conducto [77-78]	150x150	0,02250	164	3,69	-36,05	101,6	1,3	-0,7	0,1	-0,6	4,7
Conducto [78-79]	150x150	0,02250	164	2,12	1,35	101,6	1,3	0,0	0,0	0,1	4,6
Conducto [77-80]	150x150	0,02250	164	2,20	-155,14	59,3	0,7	-1,1	0,0	-1,1	5,2
Conducto [77-81]	150x150	0,02250	164	4,60	3,24	255,0	3,1	0,3	0,5	0,8	3,3
Conducto [81-82]	150x150	0,02250	164	2,20	2,62	94,5	1,2	0,0	0,0	0,1	3,2
Conducto [81-83]	150x150	0,02250	164	1,92	1,00	160,5	2,0	0,0	0,1	0,1	3,2
Conducto [83-84]	150x150	0,02250	164	0,77	4,59	80,3	1,0	0,1	0,0	0,1	3,1
Conducto [84-85]	150x150	0,02250	164	2,35	1,33	80,3	1,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Conducto [60-86]	450x400	0,18000	463	1,53	2,79	3.601,8	5,6	0,2	0,1	0,3	8,0
Conducto [86-87]	150x150	0,02250	164	3,19	-6,22	323,4	4,0	-0,9	0,5	-0,5	8,5
Conducto [87-88]	150x150	0,02250	164	3,79	0,94	215,4	2,7	0,1	0,3	0,3	8,1
Conducto [88-89]	150x150	0,02250	164	9,84	4,84	107,7	1,3	0,1	0,2	0,3	7,8
Conducto [89-90]	150x150	0,02250	164	4,49	1,35	107,7	1,3	0,0	0,1	0,1	7,7
Conducto [90-91]	150x150	0,02250	164	1,24	1,35	107,7	1,3	0,0	0,0	0,1	7,7

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [91-92]	150x150	0,02250	164	4,79	1,35	107,7	1,3	0,0	0,1	0,1	7,5
Conducto [92-93]	150x150	0,02250	164	0,81	4,74	53,9	0,7	0,0	0,0	0,0	7,5
Conducto [93-94]	150x150	0,02250	164	0,59	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,5
Conducto [93-95]	150x150	0,02250	164	0,64	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,5
Conducto [92-96]	150x150	0,02250	164	0,59	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,5
Conducto [92-97]	150x150	0,02250	164	0,64	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,5
Conducto [88-98]	150x150	0,02250	164	4,49	2,74	107,7	1,3	0,1	0,1	0,1	8,0
Conducto [98-99]	150x150	0,02250	164	1,44	1,35	107,7	1,3	0,0	0,0	0,1	7,9
Conducto [99-100]	150x150	0,02250	164	4,79	1,35	107,7	1,3	0,0	0,1	0,1	7,8
Conducto [100-101]	150x150	0,02250	164	0,64	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,8
Conducto [100-102]	150x150	0,02250	164	0,59	-13,12	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,8
Conducto [100-103]	150x150	0,02250	164	0,81	4,74	53,9	0,7	0,0	0,0	0,0	7,8
Conducto [103-104]	150x150	0,02250	164	0,64	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,8
Conducto [103-105]	150x150	0,02250	164	0,59	1,15	26,9	0,3	0,0	0,0	0,0	7,8
Conducto [87-106]	150x150	0,02250	164	5,17	3,31	108,0	1,3	0,1	0,1	0,2	8,3
Conducto [106-107]	150x150	0,02250	164	2,60	1,35	108,0	1,3	0,0	0,1	0,1	8,2
Conducto [107-108]	150x150	0,02250	164	1,05	4,28	54,0	0,7	0,0	0,0	0,0	8,2
Conducto [86-109]	400x350	0,14000	409	3,29	4,67	3.278,4	6,5	0,6	0,4	1,0	7,0
Conducto [109-110]	150x150	0,02250	164	3,75	-221,25	54,0	0,7	-1,3	0,0	-1,3	8,3
Conducto [109-111]	400x350	0,14000	409	0,50	6,59	3.224,4	6,4	0,8	0,1	0,8	6,2
Conducto [112-113]	400x350	0,14000	409	0,64	0,00	3.224,4	6,4	0,0	0,1	0,1	6,1
Conducto [113-114]	400x350	0,14000	409	2,14	4,25	3.224,4	6,4	0,5	0,3	0,8	5,4
Conducto [114-115]	400x350	0,14000	409	2,78	4,25	3.224,4	6,4	0,5	0,3	0,8	4,5
Conducto [115-116]	300x300	0,09000	328	0,68	4,74	1.612,2	5,0	0,5	0,1	0,5	4,0
Conducto [116-117]	200x200	0,04000	218	0,79	10,52	537,4	3,7	1,0	0,1	1,1	2,9
Conducto [116-118]	200x200	0,04000	218	1,05	-7,11	537,4	3,7	-0,7	0,1	-0,6	4,6
Conducto [118-119]	200x200	0,04000	218	0,79	1,91	537,4	3,7	0,2	0,1	0,3	4,3
Conducto [116-120]	200x200	0,04000	218	1,05	-7,11	537,4	3,7	-0,7	0,1	-0,6	4,6
Conducto [120-121]	200x200	0,04000	218	0,79	1,91	537,4	3,7	0,2	0,1	0,3	4,3
Conducto [115-122]	300x300	0,09000	328	0,69	4,74	1.612,2	5,0	0,5	0,1	0,5	4,0
Conducto [122-123]	200x200	0,04000	218	1,05	-7,11	537,4	3,7	-0,7	0,1	-0,6	4,6
Conducto [123-124]	200x200	0,04000	218	0,79	1,91	537,4	3,7	0,2	0,1	0,3	4,3
Conducto [122-125]	200x200	0,04000	218	0,79	10,52	537,4	3,7	1,0	0,1	1,1	2,9
Conducto [122-126]	200x200	0,04000	218	1,05	-7,11	537,4	3,7	-0,7	0,1	-0,6	4,6
Conducto [126-127]	200x200	0,04000	218	0,79	1,91	537,4	3,7	0,2	0,1	0,3	4,3

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.3.- SUBSISTEMA "SALA DE PROF."

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	250x250	0,06250	273	0,43	0,00	799,8	3,6	0,0	0,0	0,0	2,7
Conducto [2-3]	150x150	0,02250	164	1,52	9,49	133,3	1,6	0,3	0,0	0,3	2,4
Conducto [2-4]	150x150	0,02250	164	1,52	9,49	133,3	1,6	0,3	0,0	0,3	2,4
Conducto [2-5]	200x200	0,04000	218	3,04	0,01	533,2	3,7	0,0	0,3	0,3	2,4
Conducto [5-6]	150x150	0,02250	164	1,52	10,95	133,3	1,6	0,3	0,0	0,4	2,0
Conducto [5-7]	150x150	0,02250	164	1,52	10,95	133,3	1,6	0,3	0,0	0,4	2,0
Conducto [5-8]	150x150	0,02250	164	3,04	2,57	266,6	3,3	0,3	0,3	0,6	1,8
Conducto [8-9]	150x150	0,02250	164	1,52	5,47	133,3	1,6	0,2	0,0	0,2	1,6
Conducto [8-10]	150x150	0,02250	164	1,52	5,47	133,3	1,6	0,2	0,0	0,2	1,6

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [11-12]	250x250	0,06250	273	0,42	0,00	799,8	3,6	0,0	0,0	0,0	2,2
Conducto [12-13]	150x150	0,02250	164	1,20	-1,84	238,4	2,9	-0,2	0,1	-0,1	2,2
Conducto [13-14]	150x150	0,02250	164	1,20	4,93	119,2	1,5	0,1	0,0	0,2	2,1
Conducto [14-15]	150x150	0,02250	164	0,40	1,36	119,2	1,5	0,0	0,0	0,0	2,0
Conducto [13-16]	150x150	0,02250	164	0,40	2,79	119,2	1,5	0,1	0,0	0,1	2,2
Conducto [12-17]	150x150	0,02250	164	0,40	15,98	119,2	1,5	0,4	0,0	0,4	1,8
Conducto [12-18]	200x200	0,04000	218	1,20	1,66	442,2	3,1	0,1	0,1	0,2	2,0
Conducto [18-19]	200x200	0,04000	218	1,20	2,11	323,0	2,2	0,1	0,0	0,1	1,9
Conducto [19-20]	150x150	0,02250	164	0,40	-7,06	119,2	1,5	-0,2	0,0	-0,2	2,0
Conducto [19-21]	150x150	0,02250	164	0,44	2,89	203,8	2,5	0,2	0,0	0,2	1,7
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	6,54	1,37	203,8	2,5	0,1	0,4	0,5	1,1
Conducto [18-23]	150x150	0,02250	164	0,40	-3,67	119,2	1,5	-0,1	0,0	-0,1	2,1

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.4.- SUBSISTEMA "USOS MULTIPLES 1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	350x350	0,12250	382	0,49	0,00	1.599,9	3,6	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	1,27	7,63	533,3	2,4	0,2	0,0	0,3	3,8
Conducto [2-4]	300x300	0,09000	328	1,27	4,85	1.066,6	3,3	0,2	0,1	0,3	3,8
Conducto [4-5]	250x250	0,06250	273	3,05	0,72	533,3	2,4	0,0	0,1	0,1	3,6

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [6-7]	350x350	0,12250	382	0,40	0,00	1.599,9	3,6	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [7-8]	200x150	0,03000	189	3,60	1,40	437,6	4,1	0,2	0,5	0,7	3,0
Conducto [7-9]	300x300	0,09000	328	2,83	2,32	1.162,3	3,6	0,1	0,2	0,3	3,4
Conducto [9-10]	300x300	0,09000	328	0,84	2,99	1.162,3	3,6	0,2	0,0	0,2	3,2
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	1,13	4,33	774,9	3,4	0,3	0,1	0,3	2,9
Conducto [11-12]	200x200	0,04000	218	1,12	3,75	387,4	2,7	0,2	0,1	0,3	2,6
Conducto [12-13]	200x200	0,04000	218	0,47	1,87	387,4	2,7	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [11-14]	200x200	0,04000	218	0,47	0,51	387,4	2,7	0,0	0,0	0,1	2,8
Conducto [10-15]	200x200	0,04000	218	0,47	1,89	387,4	2,7	0,1	0,0	0,1	3,1

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.5.- SUBSISTEMA "USOS MULTIPLES 2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	350x350	0,12250	382	0,49	0,00	1.599,9	3,6	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	1,27	7,63	533,3	2,4	0,2	0,0	0,3	3,8
Conducto [2-4]	300x300	0,09000	328	1,27	4,85	1.066,6	3,3	0,2	0,1	0,3	3,8
Conducto [4-5]	250x250	0,06250	273	3,05	0,72	533,3	2,4	0,0	0,1	0,1	3,6

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [6-7]	350x350	0,12250	382	0,80	0,00	1.599,9	3,6	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [7-8]	200x150	0,03000	189	3,60	1,40	437,6	4,1	0,2	0,5	0,7	3,0
Conducto [7-9]	300x300	0,09000	328	2,83	2,32	1.162,3	3,6	0,1	0,2	0,3	3,4
Conducto [9-10]	300x300	0,09000	328	0,84	2,99	1.162,3	3,6	0,2	0,0	0,2	3,2
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	1,13	4,33	774,9	3,4	0,3	0,1	0,3	2,9
Conducto [11-12]	200x200	0,04000	218	1,12	3,75	387,4	2,7	0,2	0,1	0,3	2,6
Conducto [12-13]	200x200	0,04000	218	0,47	1,87	387,4	2,7	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [11-14]	200x200	0,04000	218	0,47	0,51	387,4	2,7	0,0	0,0	0,1	2,8
Conducto [10-15]	200x200	0,04000	218	0,47	1,89	387,4	2,7	0,1	0,0	0,1	3,1

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.6.- SUBSISTEMA "USOS MULTIPLES 3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [10-11]	350x350	0,12250	382	0,36	0,00	1.599,9	3,6	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [11-12]	300x300	0,09000	328	1,27	4,85	1.066,6	3,3	0,2	0,1	0,3	3,8
Conducto [12-13]	250x250	0,06250	273	3,05	0,72	533,3	2,4	0,0	0,1	0,1	3,6
Conducto [11-14]	250x250	0,06250	273	1,27	7,63	533,3	2,4	0,2	0,0	0,3	3,8

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [1-2]	350x350	0,12250	382	0,38	0,00	1.599,9	3,6	0,0	0,0	0,0	3,6
Conducto [2-3]	300x300	0,09000	328	2,83	2,32	1.162,3	3,6	0,1	0,2	0,3	3,3
Conducto [3-4]	200x200	0,04000	218	0,47	-0,70	387,4	2,7	0,0	0,0	0,0	3,3
Conducto [3-5]	250x250	0,06250	273	1,13	6,06	774,9	3,4	0,4	0,1	0,4	2,9
Conducto [5-6]	200x200	0,04000	218	0,47	0,51	387,4	2,7	0,0	0,0	0,1	2,8
Conducto [5-7]	200x200	0,04000	218	1,12	3,75	387,4	2,7	0,2	0,1	0,3	2,6
Conducto [7-8]	200x200	0,04000	218	0,47	1,87	387,4	2,7	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [2-9]	200x150	0,03000	189	3,60	1,40	437,6	4,1	0,2	0,5	0,7	2,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.7.- SUBSISTEMA "SALA DE CUNAS 1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [10-11]	350x250	0,08750	322	1,46	0,00	800,0	2,5	0,0	0,0	0,0	4,1
Conducto [11-12]	350x250	0,08750	322	3,67	3,15	800,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,9
Conducto [12-13]	350x250	0,08750	322	1,53	3,15	800,0	2,5	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [13-14]	250x250	0,06250	273	1,00	5,88	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [14-15]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [14-16]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [13-17]	250x250	0,06250	273	1,00	5,88	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [17-18]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [17-19]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	0,70	0,00	800,0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,2
Conducto [2-3]	200x200	0,04000	218	0,12	3,90	197,8	1,4	0,1	0,0	0,1	3,1
Conducto [2-4]	300x300	0,09000	328	2,53	5,20	602,2	1,9	0,1	0,0	0,1	3,1
Conducto [4-5]	200x200	0,04000	218	0,41	1,68	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	3,0
Conducto [4-6]	250x250	0,06250	273	1,14	3,85	401,5	1,8	0,1	0,0	0,1	3,0
Conducto [6-7]	200x200	0,04000	218	0,41	0,45	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	3,0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [6-8]	200x200	0,04000	218	1,15	3,33	200,7	1,4	0,1	0,0	0,1	2,9
Conducto [8-9]	200x200	0,04000	218	0,41	1,83	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	2,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.8.- SUBSISTEMA "AULA DE BEBES 1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	250x250	0,06250	273	1,29	0,00	800,0	3,6	0,0	0,1	0,1	2,0
Conducto [13-14]	250x250	0,06250	273	1,03	2,43	800,0	3,6	0,2	0,1	0,2	1,7
Conducto [14-15]	150x150	0,02250	164	0,78	19,53	100,0	1,2	0,4	0,0	0,4	1,4
Conducto [14-16]	250x250	0,06250	273	1,40	0,26	700,0	3,1	0,0	0,1	0,1	1,7
Conducto [16-17]	150x150	0,02250	164	0,78	14,10	100,0	1,2	0,3	0,0	0,3	1,4
Conducto [16-18]	200x200	0,04000	218	0,50	0,08	600,0	4,2	0,0	0,1	0,1	1,6
Conducto [18-19]	200x200	0,04000	218	0,83	3,71	400,0	2,8	0,2	0,0	0,3	1,3
Conducto [19-20]	150x150	0,02250	164	1,21	10,40	100,0	1,2	0,2	0,0	0,2	1,1
Conducto [19-21]	150x150	0,02250	164	1,21	10,40	100,0	1,2	0,2	0,0	0,2	1,1
Conducto [19-22]	150x150	0,02250	164	2,52	2,44	200,0	2,5	0,2	0,2	0,3	1,0
Conducto [22-23]	150x150	0,02250	164	1,21	5,19	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,9
Conducto [22-24]	150x150	0,02250	164	1,21	5,19	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,9
Conducto [18-25]	150x150	0,02250	164	0,71	1,06	200,0	2,5	0,1	0,0	0,1	1,5
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,78	6,65	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	1,3
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	1,25	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,78	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	250x250	0,06250	273	1,64	0,00	800,0	3,6	0,0	0,1	0,1	5,1
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	0,97	2,43	800,0	3,6	0,2	0,1	0,2	4,8
Conducto [3-4]	250x250	0,06250	273	0,58	2,43	800,0	3,6	0,2	0,0	0,2	4,6
Conducto [4-5]	150x150	0,02250	164	1,77	-0,34	280,3	3,5	0,0	0,2	0,2	4,5
Conducto [4-6]	200x200	0,04000	218	1,45	4,06	519,7	3,6	0,4	0,1	0,5	4,1

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [6-7]	150x150	0,02250	164	0,41	0,06	173,2	2,1	0,0	0,0	0,0	4,1
Conducto [6-8]	200x200	0,04000	218	1,14	1,74	346,4	2,4	0,1	0,0	0,1	4,0
Conducto [8-9]	150x150	0,02250	164	0,41	0,12	173,2	2,1	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [8-10]	150x150	0,02250	164	1,15	2,29	173,2	2,1	0,1	0,1	0,2	3,8
Conducto [10-11]	150x150	0,02250	164	0,41	1,36	173,2	2,1	0,1	0,0	0,1	3,8

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.9.- SUBSISTEMA "AULA DE BEBES 3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	250x250	0,06250	273	1,29	0,00	800,0	3,6	0,0	0,1	0,1	2,0
Conducto [13-14]	250x250	0,06250	273	1,03	2,43	800,0	3,6	0,2	0,1	0,2	1,7
Conducto [14-15]	150x150	0,02250	164	0,78	19,53	100,0	1,2	0,4	0,0	0,4	1,4
Conducto [14-16]	250x250	0,06250	273	1,40	0,26	700,0	3,1	0,0	0,1	0,1	1,7
Conducto [16-17]	150x150	0,02250	164	0,78	14,10	100,0	1,2	0,3	0,0	0,3	1,4
Conducto [16-18]	200x200	0,04000	218	0,50	0,08	600,0	4,2	0,0	0,1	0,1	1,6
Conducto [18-19]	200x200	0,04000	218	0,83	3,71	400,0	2,8	0,2	0,0	0,3	1,3
Conducto [19-20]	150x150	0,02250	164	1,21	10,40	100,0	1,2	0,2	0,0	0,2	1,1
Conducto [19-21]	150x150	0,02250	164	1,21	10,40	100,0	1,2	0,2	0,0	0,2	1,1
Conducto [19-22]	150x150	0,02250	164	2,52	2,44	200,0	2,5	0,2	0,2	0,3	1,0
Conducto [22-23]	150x150	0,02250	164	1,21	5,19	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,9
Conducto [22-24]	150x150	0,02250	164	1,21	5,19	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,9
Conducto [18-25]	150x150	0,02250	164	0,71	1,06	200,0	2,5	0,1	0,0	0,1	1,5
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,78	6,65	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	1,3
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	1,25	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,78	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	250x250	0,06250	273	1,64	0,00	800,0	3,6	0,0	0,1	0,1	5,1
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	0,97	2,43	800,0	3,6	0,2	0,1	0,2	4,8

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [3-4]	250x250	0,06250	273	0,58	2,43	800,0	3,6	0,2	0,0	0,2	4,6
Conducto [4-5]	150x150	0,02250	164	1,77	-0,34	280,3	3,5	0,0	0,2	0,2	4,5
Conducto [4-6]	200x200	0,04000	218	1,45	4,06	519,7	3,6	0,4	0,1	0,5	4,1
Conducto [6-7]	150x150	0,02250	164	0,41	0,06	173,2	2,1	0,0	0,0	0,0	4,1
Conducto [6-8]	200x200	0,04000	218	1,14	1,74	346,4	2,4	0,1	0,0	0,1	4,0
Conducto [8-9]	150x150	0,02250	164	0,41	0,12	173,2	2,1	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [8-10]	150x150	0,02250	164	1,15	2,29	173,2	2,1	0,1	0,1	0,2	3,8
Conducto [10-11]	150x150	0,02250	164	0,41	1,36	173,2	2,1	0,1	0,0	0,1	3,8

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.10.- SUBSISTEMA "SALA DE CUNAS 3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [10-11]	350x250	0,08750	322	1,46	0,00	800,0	2,5	0,0	0,0	0,0	4,1
Conducto [11-12]	350x250	0,08750	322	3,67	3,15	800,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,9
Conducto [12-13]	350x250	0,08750	322	1,53	3,15	800,0	2,5	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [13-14]	250x250	0,06250	273	1,00	5,88	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [14-15]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [14-16]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [13-17]	250x250	0,06250	273	1,00	5,88	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [17-18]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [17-19]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	0,70	0,00	800,0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,2
Conducto [2-3]	200x200	0,04000	218	0,12	3,90	197,8	1,4	0,1	0,0	0,1	3,1
Conducto [2-4]	300x300	0,09000	328	2,53	5,20	602,2	1,9	0,1	0,0	0,1	3,1
Conducto [4-5]	200x200	0,04000	218	0,41	1,68	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	3,0
Conducto [4-6]	250x250	0,06250	273	1,14	3,85	401,5	1,8	0,1	0,0	0,1	3,0
Conducto [6-7]	200x200	0,04000	218	0,41	0,45	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	3,0

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [6-8]	200x200	0,04000	218	1,15	3,33	200,7	1,4	0,1	0,0	0,1	2,9
Conducto [8-9]	200x200	0,04000	218	0,41	1,83	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	2,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.11.- SUBSISTEMA "SALA DE CUNAS 2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	350x250	0,08750	322	1,46	0,00	800,0	2,5	0,0	0,0	0,0	4,1
Conducto [2-3]	350x250	0,08750	322	3,67	3,15	800,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,9
Conducto [3-4]	350x250	0,08750	322	1,53	3,15	800,0	2,5	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [4-5]	250x250	0,06250	273	1,00	5,88	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [5-6]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [5-7]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [4-8]	250x250	0,06250	273	1,00	5,88	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [8-9]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6
Conducto [8-10]	200x200	0,04000	218	1,00	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,6

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [11-12]	300x300	0,09000	328	0,70	0,00	800,0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,2
Conducto [12-13]	300x300	0,09000	328	2,53	5,20	602,2	1,9	0,1	0,0	0,1	3,1
Conducto [13-14]	250x250	0,06250	273	1,14	3,85	401,5	1,8	0,1	0,0	0,1	3,0
Conducto [14-15]	200x200	0,04000	218	1,15	3,33	200,7	1,4	0,1	0,0	0,1	2,9
Conducto [15-16]	200x200	0,04000	218	0,41	1,83	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [14-17]	200x200	0,04000	218	0,41	0,45	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	3,0
Conducto [13-18]	200x200	0,04000	218	0,41	1,68	200,7	1,4	0,0	0,0	0,0	3,0
Conducto [12-19]	200x200	0,04000	218	0,12	3,90	197,8	1,4	0,1	0,0	0,1	3,1

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.12.- SUBSISTEMA "AULA DE BEBES 2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	250x250	0,06250	273	1,29	0,00	800,0	3,6	0,0	0,1	0,1	2,0
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	0,90	2,43	800,0	3,6	0,2	0,1	0,2	1,8
Conducto [3-4]	250x250	0,06250	273	1,40	0,26	700,0	3,1	0,0	0,1	0,1	1,7
Conducto [4-5]	200x200	0,04000	218	0,63	0,08	600,0	4,2	0,0	0,1	0,1	1,6
Conducto [5-6]	150x150	0,02250	164	0,58	1,06	200,0	2,5	0,1	0,0	0,1	1,5
Conducto [6-7]	150x150	0,02250	164	1,18	1,25	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4
Conducto [7-8]	150x150	0,02250	164	0,78	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4
Conducto [6-9]	150x150	0,02250	164	0,78	6,65	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	1,4
Conducto [5-10]	200x200	0,04000	218	0,83	3,71	400,0	2,8	0,2	0,0	0,3	1,3
Conducto [10-11]	150x150	0,02250	164	2,52	2,44	200,0	2,5	0,2	0,2	0,3	1,0
Conducto [11-12]	150x150	0,02250	164	1,21	5,19	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,9
Conducto [11-13]	150x150	0,02250	164	1,21	5,19	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,9
Conducto [10-14]	150x150	0,02250	164	1,21	10,40	100,0	1,2	0,2	0,0	0,2	1,1
Conducto [10-15]	150x150	0,02250	164	1,21	10,40	100,0	1,2	0,2	0,0	0,2	1,1
Conducto [4-16]	150x150	0,02250	164	0,78	14,10	100,0	1,2	0,3	0,0	0,3	1,4
Conducto [3-17]	150x150	0,02250	164	0,78	19,53	100,0	1,2	0,4	0,0	0,4	1,4

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [18-19]	250x250	0,06250	273	1,64	0,00	800,0	3,6	0,0	0,1	0,1	5,1
Conducto [19-20]	250x250	0,06250	273	0,97	2,43	800,0	3,6	0,2	0,1	0,2	4,8
Conducto [20-21]	250x250	0,06250	273	0,58	2,43	800,0	3,6	0,2	0,0	0,2	4,6
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,77	-0,34	280,3	3,5	0,0	0,2	0,2	4,5
Conducto [21-23]	200x200	0,04000	218	1,45	4,06	519,7	3,6	0,4	0,1	0,5	4,1
Conducto [23-24]	200x200	0,04000	218	1,14	1,74	346,4	2,4	0,1	0,0	0,1	4,0
Conducto [24-25]	150x150	0,02250	164	1,15	2,29	173,2	2,1	0,1	0,1	0,2	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,41	1,36	173,2	2,1	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [24-27]	150x150	0,02250	164	0,41	0,12	173,2	2,1	0,0	0,0	0,0	4,0
Conducto [23-28]	150x150	0,02250	164	0,41	0,06	173,2	2,1	0,0	0,0	0,0	4,1

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.13.- SUBSISTEMA "AULA 1-2-1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	450x400	0,18000	463	1,68	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	4,1
Conducto [13-14]	450x400	0,18000	463	3,19	4,46	1.600,0	2,5	0,1	0,1	0,1	3,9
Conducto [14-15]	450x400	0,18000	463	0,78	8,81	1.200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	1,16	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,7
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	1,16	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,7
Conducto [15-18]	350x350	0,12250	382	3,00	-0,38	800,0	1,8	0,0	0,0	0,0	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,35	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,35	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-21]	250x250	0,06250	273	3,00	-0,11	400,0	1,8	0,0	0,1	0,1	3,7
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	0,91	200,0	2,5	0,1	0,1	0,1	3,6
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	0,91	200,0	2,5	0,1	0,1	0,1	3,6
Conducto [14-24]	250x250	0,06250	273	0,75	5,98	400,0	1,8	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [24-25]	200x200	0,04000	218	0,60	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,44	3,25	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,34	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,44	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x200	0,04000	218	0,60	3,53	200,0	1,4	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,44	3,25	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,34	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,44	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	3,01	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,1	0,1	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,81	481,4	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,30	10,18	1.118,6	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	2,28	3,87	1.118,6	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,27	3,87	1.118,6	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,9	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	745,7	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,9	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,9	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,9	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.14.- SUBSISTEMA "AULA 1-2-2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.15.- SUBSISTEMA "AULA 1-2-3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	**Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)**	**Área m²**	**Deqv. mm**	**Long m**	**Leqv. m**	**Caudal m³/h**	**Velc. m/s**	**ΔPs. mmca**	**ΔPf. mmca**	**ΔPt mmca**	**Pt. final mmca**
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.16.- SUBSISTEMA "AULA 1-2-4"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.17.- SUBSISTEMA "AULA 2-3-1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [2-3]	300x250	0,0750 0	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,1400 0	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,1400 0	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,1400 0	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,0625 0	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,1050 0	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,0625 0	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,0625 0	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,0625 0	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.18.- SUBSISTEMA "AULA 2-3-2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,1400 0	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,1400 0	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,0900 0	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,0225 0	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,0225 0	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,0500 0	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,0225 0	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,0225 0	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,0900 0	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,0225 0	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,0225 0	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,0500 0	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,0300 0	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,0225 0	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,0225 0	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,0225 0	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.19.- SUBSISTEMA "AULA 2-3-3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	**Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)**	**Área m²**	**Deqv. mm**	**Long m**	**Leqv. m**	**Caudal m³/h**	**Velc. m/s**	**ΔPs. mmca**	**ΔPf. mmca**	**ΔPt mmca**	**Pt. final mmca**
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.20.- SUBSISTEMA "AULA 2-3-4"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.21.- SUBSISTEMA "AULA 2-3-5"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [12-13]	400x350	0,14000	409	1,68	0,00	1.600,0	3,2	0,0	0,1	0,1	4,3
Conducto [13-14]	400x350	0,14000	409	3,05	3,98	1.600,0	3,2	0,1	0,1	0,2	4,1
Conducto [14-15]	300x300	0,09000	328	2,09	6,47	800,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,9
Conducto [15-16]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-17]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,6
Conducto [15-18]	250x200	0,05000	244	3,00	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,1	0,1	3,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [18-20]	150x150	0,02250	164	1,21	1,43	200,0	2,5	0,1	0,1	0,2	3,6
Conducto [14-21]	300x300	0,09000	328	0,91	6,47	800,0	2,5	0,2	0,0	0,2	3,9
Conducto [21-22]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-23]	150x150	0,02250	164	1,21	2,50	200,0	2,5	0,2	0,1	0,2	3,7
Conducto [21-24]	250x200	0,05000	244	0,76	-0,12	400,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,9
Conducto [24-25]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [25-26]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [25-27]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [27-28]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [24-29]	200x150	0,03000	189	0,60	2,75	200,0	1,9	0,1	0,0	0,1	3,8
Conducto [29-30]	150x150	0,02250	164	0,57	4,91	100,0	1,2	0,1	0,0	0,1	3,7
Conducto [29-31]	150x150	0,02250	164	1,18	0,64	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Conducto [31-32]	150x150	0,02250	164	0,57	1,35	100,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,7

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	450x400	0,18000	463	1,64	0,00	1.600,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Conducto [2-3]	300x250	0,07500	299	0,43	-0,76	482,7	1,8	0,0	0,0	0,0	2,9
Conducto [2-4]	400x350	0,14000	409	1,04	10,16	1.117,3	2,2	0,2	0,0	0,2	2,7
Conducto [4-5]	400x350	0,14000	409	1,95	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,6
Conducto [5-6]	400x350	0,14000	409	1,39	3,87	1.117,3	2,2	0,1	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-7]	250x250	0,06250	273	0,45	2,86	372,4	1,7	0,0	0,0	0,1	2,5
Conducto [6-8]	350x300	0,10500	354	1,15	4,64	744,8	2,0	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [8-9]	250x250	0,06250	273	0,45	0,36	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Conducto [8-10]	250x250	0,06250	273	1,15	4,30	372,4	1,7	0,1	0,0	0,1	2,4
Conducto [10-11]	250x250	0,06250	273	0,45	2,34	372,4	1,7	0,0	0,0	0,0	2,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.22.- SUBSISTEMA "DESPACHO 3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	200x200	0,04000	218	0,50	0,00	450,0	3,1	0,0	0,0	0,0	2,1
Conducto [2-3]	150x150	0,02250	164	2,50	0,45	225,0	2,8	0,0	0,2	0,2	1,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.23.- SUBSISTEMA "DESPACHO 2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	200x200	0,04000	218	0,50	0,00	450,0	3,1	0,0	0,0	0,0	2,1
Conducto [2-3]	150x150	0,02250	164	2,50	0,45	225,0	2,8	0,0	0,2	0,2	1,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.24.- SUBSISTEMA "DESPACHO 1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	200x200	0,04000	218	0,50	0,00	450,0	3,1	0,0	0,0	0,0	2,1
Conducto [2-3]	150x150	0,02250	164	2,50	0,45	225,0	2,8	0,0	0,2	0,2	1,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.25.- SUBSISTEMA "ESP.COMUN 1"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	1,00	0,00	960,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Conducto [2-3]	300x300	0,09000	328	3,00	-0,27	840,0	2,6	0,0	0,1	0,1	1,9
Conducto [3-4]	300x300	0,09000	328	3,00	-0,34	720,0	2,2	0,0	0,1	0,1	1,8
Conducto [4-5]	250x250	0,06250	273	3,00	0,60	600,0	2,7	0,0	0,1	0,1	1,7
Conducto [5-6]	250x250	0,06250	273	3,00	-0,33	480,0	2,1	0,0	0,1	0,1	1,6
Conducto [6-7]	200x200	0,04000	218	3,00	0,26	360,0	2,5	0,0	0,1	0,1	1,4
Conducto [7-8]	200x200	0,04000	218	3,00	-0,57	240,0	1,7	0,0	0,1	0,1	1,4
Conducto [8-9]	150x150	0,02250	164	3,00	0,44	120,0	1,5	0,0	0,1	0,1	1,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.26.- SUBSISTEMA "ESP.COMUN 2"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	1,00	0,00	960,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Conducto [2-3]	300x300	0,09000	328	3,00	-0,27	840,0	2,6	0,0	0,1	0,1	1,9
Conducto [3-4]	300x300	0,09000	328	3,00	-0,34	720,0	2,2	0,0	0,1	0,1	1,8
Conducto [4-5]	250x250	0,06250	273	3,00	0,60	600,0	2,7	0,0	0,1	0,1	1,7
Conducto [5-6]	250x250	0,06250	273	3,00	-0,33	480,0	2,1	0,0	0,1	0,1	1,6
Conducto [6-7]	200x200	0,04000	218	3,00	0,26	360,0	2,5	0,0	0,1	0,1	1,4
Conducto [7-8]	200x200	0,04000	218	3,00	-0,57	240,0	1,7	0,0	0,1	0,1	1,4
Conducto [8-9]	150x150	0,02250	164	3,00	0,44	120,0	1,5	0,0	0,1	0,1	1,3

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.5.3.27.- SUBSISTEMA "ESP.COMUN 3"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	300x250	0,07500	299	1,66	0,00	1.080,0	4,0	0,0	0,1	0,1	3,7
Conducto [2-3]	200x200	0,04000	218	1,50	3,04	540,0	3,8	0,3	0,1	0,4	3,2
Conducto [3-4]	200x200	0,04000	218	3,00	-0,62	360,0	2,5	0,0	0,1	0,1	3,1
Conducto [4-5]	150x150	0,02250	164	3,00	0,48	180,0	2,2	0,0	0,2	0,2	2,9
Conducto [2-6]	200x200	0,04000	218	1,50	3,04	540,0	3,7	0,3	0,1	0,4	3,2
Conducto [6-7]	200x200	0,04000	218	3,00	-0,62	360,0	2,5	0,0	0,1	0,1	3,1
Conducto [7-8]	150x150	0,02250	164	3,00	0,48	180,0	2,2	0,0	0,2	0,2	2,9

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
∆ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
∆ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
∆ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.28.- SUBSISTEMA "ESP. COMUN LUCERNARIOS"

DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. mmca	ΔPf. mmca	ΔPt mmca	Pt. final mmca
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	0,50	0,00	960,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Conducto [2-3]	250x250	0,06250	273	2,39	5,78	480,0	2,1	0,2	0,1	0,2	0,9
Conducto [3-4]	150x150	0,02250	164	0,79	9,96	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,8
Conducto [3-5]	250x250	0,06250	273	1,37	-0,11	400,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,9
Conducto [5-6]	150x150	0,02250	164	0,79	6,37	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,8
Conducto [5-7]	200x200	0,04000	218	1,78	-0,10	320,0	2,2	0,0	0,1	0,1	0,8
Conducto [7-8]	150x150	0,02250	164	0,79	10,67	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,7
Conducto [7-9]	200x200	0,04000	218	1,49	-0,62	240,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,8
Conducto [9-10]	150x150	0,02250	164	0,79	5,61	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,7
Conducto [9-11]	150x150	0,02250	164	1,30	0,79	160,0	2,0	0,0	0,1	0,1	0,7
Conducto [11-12]	150x150	0,02250	164	0,79	6,39	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,6
Conducto [11-13]	150x150	0,02250	164	1,37	1,20	80,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Conducto [13-14]	150x150	0,02250	164	0,79	1,33	80,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Conducto [2-15]	250x250	0,06250	273	2,39	5,78	480,0	2,1	0,2	0,1	0,2	0,9
Conducto [15-16]	250x250	0,06250	273	1,48	-0,11	400,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,9
Conducto [16-17]	200x200	0,04000	218	1,77	-0,10	320,0	2,2	0,0	0,1	0,1	0,8
Conducto [17-18]	200x200	0,04000	218	1,40	-0,62	240,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,8
Conducto [18-19]	150x150	0,02250	164	1,30	0,79	160,0	2,0	0,0	0,1	0,1	0,7
Conducto [19-20]	150x150	0,02250	164	1,37	1,20	80,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Conducto [20-21]	150x150	0,02250	164	0,79	1,33	80,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Conducto [19-22]	150x150	0,02250	164	0,79	6,39	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,6
Conducto [18-23]	150x150	0,02250	164	0,79	5,61	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,7
Conducto [17-24]	150x150	0,02250	164	0,79	10,67	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,7
Conducto [16-25]	150x150	0,02250	164	0,79	6,37	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,8
Conducto [15-26]	150x150	0,02250	164	0,79	9,96	80,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,8

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.6.- SISTEMA DE CONTROL

Se ofrece un sistema centralizado con control global de la instalación, así como mandos a distancia para determinados locales a que se desee ofrecer un servicio de manipulación. Los Mandos de Control Remoto pueden realizar todas las operaciones posibles sobre el sistema (ON/OFF, variar punto de consigna, señal de alarma, velocidad Alta/Baja, etc.)

Dichos mandos son de superficie y se interconexionan con la unidad mediante una manguera eléctrica de 2 x 1.5 mm2.

2.7.- CALCULO DE CIRCUITOS HIDRAULICOS

La distribución de agua para suelo radiante, baterías de agua y ACS se realizará a través de tubería de polietileno de alta densidad PERT- II REDLINE con total uniformidad en su estructura molecular, para temperaturas entre +90ºC y -20ºC, tubo y sistema certificado según norma UNE EN 22.391.

Las tuberías estarán aisladas con coquilla de espuma elastomérica AF de Armaflex o caucho sintético, con factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) >= 7000 (promedio 10.000), conductividad térmica lambda a 10ºC <= 0,036 W/(m.K), clasificación al fuego M1 (UNE 23727) y con marca de supervisión de calidad N de AENOR, de espesores según lo indicado en IT 1.2.4.2.1.2. del RITE.

2.7.1.- Criterios de diseño y métodos para el dimensionamiento de tuberías

Los parámetros de diseño para el cálculo de tuberías serán los establecidos por ASHRAE en el capítulo 22 del HandBook Fundamentals. Siendo estos:

- La caída de presión estará comprendida entre 100 y 400 Pa/m
- Velocidades de paso serán inferiores a 1.5 m/s.

2.7.2.- Pérdida de carga.

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos hidráulica. El diámetro se calcula con la siguiente expresión:

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q(l/s)}{\pi \cdot v(m/s)}}$$

Para el cálculo de la pérdida de carga, así como sus accesorios se usará la fórmula de Darcy-Weisbach, considerando el área interior de las tuberías según información comercial de los fabricantes de cada uno de los tubos. Las fórmulas de Darcy-Weisbach son las indicadas a continuación:

$$\Delta P = f \times \frac{L}{D} \times \frac{\rho \times V^2}{2}$$

Siendo:

- DP = Pérdida de carga (Pa).
- f = Factor de fricción definido por la ecuación de Colebrook (Adimensional).
- L = Longitud de la tubería (m).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- D = Diámetro interno de la tubería (m).
- r = Densidad del fluido (Agua 10ºC r=999.8 kg/m³).
- V = Velocidad media (m/s)

Para calcular el factor de fricción se empleará la ecuación de Colebrook siendo esta:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1.74 - 2log\left(\frac{2\varepsilon}{D} + \frac{18.7}{Re\sqrt{f}}\right)$$

Siendo:

- f = Factor de fricción definido (Adimensional).
- D = Diámetro interno de la tubería (m).
- e = Rugosidad absoluta de la tubería (m).
- Re = Número de Reynolds (Adimensional).

Por otro lado, para calcular el número de Reynolds utilizaremos la siguiente formula.

$$Re = \frac{D \times V \times \rho}{\mu}$$

Siendo:

- D = Diámetro interno de la tubería (m).
- e = Rugosidad absoluta de la tubería (0.003 mm).
- V = Velocidad media (m/s)
- m = Viscosidad dinámica del fluido (agua a 10ºC m = 1.30 cp)

Para el cálculo de las pérdidas de carga secundarias, pérdidas de carga originadas por los accesorios, utilizaremos la siguiente formula:

$$\Delta P = K \times \left(\frac{V^2}{2 \times g}\right)$$

Siendo:

- K = Constante adimensional, característica del accesorio.
- V = Velocidad media (m/s).
- g = aceleración de la gravedad (m²/s).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.7.3.- resultados de los cálculos

2.7.3.1.- baterías de agua

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Bomba de calor hasta el emisor Aula [9-12]. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	4.506	0,90	1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,013
			1 1/2"			V. ANTIVIBRADOR	3,15		0,077
N2-N3	4.504					Circulador (1) [18-17]			0,000
N3-N4	4.506	0,90	1 1/2"			V. ANTIVIBRADOR	3,15		0,077
			1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,013
			1 1/2"			V. RETENCIÓN	5,04		0,122
N4-N5	4.506	0,95	50x4,5	29,6	1,3	Tubería		1,27	0,037
			50x4,5	29,6	5,6	Tubería		6,84	0,202
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	5,1	Tubería		6,28	0,185
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	4,0	Tubería		5,23	0,154
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	2,5	Tubería		3,73	0,110
						Te unión	1,22		
N5-N6	3.371	0,71	50x4,5	17,8	3,1	Tubería		3,58	0,064
						Te unión	0,50		
N6-N7	2.241	0,77	40x4	28,2	6,3	Tubería		6,82	0,193
						Te unión	0,50		
N7-N8	1.101	0,58	32x3	21,8	3,1	Tubería		3,58	0,081
						Codo	0,50		
			32x3	21,8	0,4	Tubería		1,13	0,026
						Codo	0,77		
N8-N9	1.098	0,80	3/4"			V. EQUILIBRADO	0,27		0,045
						Reducción	0,63		
N9-N10	1.101	0,58	32x3	21,8	0,1	Tubería		0,73	0,017
						Reducción	0,60		
N10-N11	1.098	0,16	2" Kv 40			V. CONTROL KV	40,00		0,007
						Unión	0,75		
N11-N12	1.102	0,81	3/4"			V. BOLA	0,27		0,013
N12-N13	1.101	0,38				Aula 9 [11-44]			3,430
N13-N14	1.098	0,80	3/4"			V. BOLA	0,27		0,013
N14-N15	1.101	0,58	32x3	21,8	3,1	Tubería		4,03	0,091
						Te división	0,32		
						Codo	0,63		
N15-N16	2.241	0,77	40x4	28,2	6,3	Tubería		6,64	0,188
						Te división	0,32		
N16-N17	3.371	0,71	50x4,5	17,8	3,1	Tubería		3,40	0,060
						Te división	0,32		
N17-N18	4.506	0,95	50x4,5	29,6	1,9	Tubería		1,87	0,055
			50x4,5	29,6	5,1	Tubería		6,32	0,186
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	5,1	Tubería		6,32	0,186
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	5,2	Tubería		6,43	0,190
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	2,4	Tubería		3,58	0,106

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

						Codo	1,22		
N18-N19	4.502	0,90	1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,045
						Unión	1,20		
N19-N20	4.506					Circuito secundario 1 [1-15]			0,900
TOTAL									6,887

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Bomba de calor hasta el emisor Aula [5-8]. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	4.502	0,90	1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,013
			1 1/2"			V. ANTIVIBRADOR	3,15		0,077
N2-N3	4.501					Circulador (1) [18-17]			0,000
N3-N4	4.502	0,90	1 1/2"			V. ANTIVIBRADOR	3,15		0,077
			1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,013
			1 1/2"			V. RETENCIÓN	5,04		0,122
N4-N5	4.503	0,95	50x4,5	29,6	1,7	Tubería		1,74	0,051
			50x4,5	29,6	5,8	Tubería		7,06	0,208
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	11,5	Tubería		12,72	0,375
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	7,2	Tubería		8,40	0,248
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	9,3	Tubería		10,52	0,310
						Te unión	1,22		
N5-N6	3.376	0,71	50x4,5	17,8	3,1	Tubería		3,58	0,064
						Te unión	0,50		
N6-N7	2.238	0,77	40x4	28,1	6,3	Tubería		6,82	0,193
						Te unión	0,50		
N7-N8	1.106	0,58	32x3	22,0	3,1	Tubería		3,58	0,081
						Codo	0,50		
			32x3	22,0	0,4	Tubería		1,13	0,026
						Codo	0,77		
N8-N9	1.102	0,80	3/4"			V. EQUILIBRADO	0,27		0,045
						Reducción	0,63		
N9-N10	1.106	0,58	32x3	22,0	0,1	Tubería		0,73	0,017
						Reducción	0,60		
N10-N11	1.102	0,16	2" Kv 40			V. CONTROL KV	40,00		0,007
						Unión	0,75		
N11-N12	1.109	0,81	3/4"			V. BOLA	0,27		0,013
N12-N13	1.106	0,38				Aula 5 [11-42]			3,430
N13-N14	1.102	0,80	3/4"			V. BOLA	0,27		0,013
N14-N15	1.106	0,58	32x3	22,0	3,1	Tubería		4,03	0,091
						Te división	0,32		
						Codo	0,63		
N15-N16	2.238	0,77	40x4	28,1	6,3	Tubería		6,64	0,188
						Te división	0,32		
N16-N17	3.376	0,71	50x4,5	17,8	3,1	Tubería		3,40	0,060
						Te división	0,32		
N17-N18	4.503	0,95	50x4,5	29,6	8,8	Tubería		8,76	0,258
			50x4,5	29,6	7,8	Tubería		9,00	0,265

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	11,4	Tubería		12,63	0,372
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	5,9	Tubería		7,14	0,210
						Codo	1,22		
			50x4,5	29,6	2,8	Tubería		3,99	0,118
						Codo	1,22		
N18-N19	4.495	0,90	1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,045
						Unión	1,20		
N19-N20	4.503					Circuito secundario 2 [1-15]			0,900
TOTAL									7,892

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Bomba de calor hasta el emisor Aula [1-4]. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	4.996	1,00	1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,016
			1 1/2"			V. ANTIVIBRADOR	3,15		0,092
N2-N3	4.996					Circulador (1) [30-29]			0,000
N3-N4	4.996	1,00	1 1/2"			V. ANTIVIBRADOR	3,15		0,092
			1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,016
			1 1/2"			V. RETENCIÓN	5,04		0,148
N4-N5	4.996	1,05	50x4,5	35,5	2,2	Tubería		2,24	0,080
			50x4,5	35,5	3,9	Tubería		5,10	0,181
						Codo	1,22		
			50x4,5	35,5	40,8	Tubería		42,06	1,493
						Codo	1,22		
			50x4,5	35,5	12,1	Tubería		13,34	0,473
						Codo	1,22		
			50x4,5	35,5	3,0	Tubería		4,26	0,151
						Te unión	1,22		
N5-N6	3.848	0,81	50x4,5	22,4	3,0	Tubería		3,38	0,077
						Te unión	0,40		
N6-N7	3.412	0,72	50x4,5	18,1	2,1	Tubería		2,55	0,046
						Te unión	0,40		
N7-N8	2.574	0,89	40x4	35,9	1,5	Tubería		2,01	0,073
						Te unión	0,50		
N8-N9	1.735	0,60	40x4	18,0	1,7	Tubería		2,24	0,041
						Te unión	0,50		
N9-N10	1.284	0,67	32x3	28,5	4,6	Tubería		5,01	0,144
						Te unión	0,40		
N10-N11	822	0,43	32x3	13,2	1,6	Tubería		1,96	0,027
						Codo	0,40		
			32x3	13,2	8,4	Tubería		9,15	0,124
						Codo	0,77		
			32x3	13,2	1,5	Tubería		2,23	0,030
						Unión	0,77		
N11-N12	821	0,60	3/4"			V. EQUILIBRADO	0,27		0,007
N12-N13	822	0,43	32x3	13,2	0,1	Tubería		0,67	0,009
						Reducción	0,60		
N13-N14	821	0,12	2" Kv 40			V. CONTROL KV	40,00		0,004
						Unión	0,75		

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

N14-N15	822	0,60	3/4"			V. BOLA	0,27		0,007
N15-N16	822	0,28				Aula 1 [16-71]			3,430
N16-N17	821	0,60	3/4"			V. BOLA	0,27		0,007
N17-N18	822	0,43	32x3	13,2	2,2	Tubería		2,85	0,039
						Codo	0,63		
			32x3	13,2	6,9	Tubería		7,64	0,103
						Codo	0,77		
			32x3	13,2	1,5	Tubería		2,55	0,034
						Te división	0,32		
						Codo	0,77		
N18-N19	1.284	0,67	32x3	28,5	4,6	Tubería		4,93	0,142
						Te división	0,32		
N19-N20	1.735	0,60	40x4	18,0	1,8	Tubería		2,21	0,040
						Te división	0,40		
N20-N21	2.574	0,89	40x4	35,9	1,8	Tubería		2,22	0,080
						Te división	0,40		
N21-N22	3.412	0,72	50x4,5	18,1	1,8	Tubería		2,08	0,038
						Te división	0,32		
N22-N23	3.848	0,81	50x4,5	22,4	3,0	Tubería		3,30	0,075
						Te división	0,32		
N23-N24	4.996	1,05	50x4,5	35,5	3,0	Tubería		3,03	0,108
			50x4,5	35,5	13,0	Tubería		14,26	0,506
						Codo	1,22		
			50x4,5	35,5	40,9	Tubería		42,15	1,496
						Codo	1,22		
			50x4,5	35,5	4,0	Tubería		5,17	0,183
						Codo	1,22		
			50x4,5	35,5	3,3	Tubería		4,51	0,160
						Codo	1,22		
N24-N25	4.994	1,00	1 1/2"			V. MARIPOSA	0,55		0,055
						Unión	1,20		
N25-N26	4.996					Circuito secundario 3 [1-27]			0,900
TOTAL									10,727

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Bomba de calor hasta el emisor Sala de profesores y Usos multiples. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	3.138	0,91	1 1/4"			V. MARIPOSA	0,44		0,014
			1 1/4"			V. ANTIVIBRADOR	2,62		0,081
N2-N3	3.139					Circulador (1) [18-17]			0,000
N3-N4	3.138	0,91	1 1/4"			V. ANTIVIBRADOR	2,62		0,081
			1 1/4"			V. MARIPOSA	0,44		0,014
			1 1/4"			V. RETENCIÓN	4,20		0,129
N4-N5	3.138	0,66	50x4,5	15,7	2,8	Tubería		3,79	0,059
						Codo	0,96		
			50x4,5	15,7	3,9	Tubería		5,15	0,081
						Codo	1,22		
			50x4,5	15,7	26,9	Tubería		28,17	0,442
						Te unión	1,22		
N5-N6	541	0,48	25x2,5	22,2	11,8	Tubería		12,20	0,268
						Codo	0,40		

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

			25x2,5	22,2	1,5	Tubería		2,11	0,046
						Codo	0,63		
			25x2,5	22,2	1,4	Tubería		2,04	0,045
						Codo	0,63		
			25x2,5	22,2	0,6	Tubería		1,19	0,026
						Codo	0,63		
N6-N7	539	0,39	3/4"			V. EQUILIBRADO	0,27		0,012
						Unión	0,63		
N7-N8	541	0,48	25x2,5	22,2	0,1	Tubería		0,07	0,001
N8-N9	539	0,08	2" Kv 40			V. CONTROL KV	40,00		0,002
						Unión	0,60		
N9-N10	543	0,40	3/4"			V. BOLA	0,27		0,003
N10-N11	541	0,19				Sala de prof. [14-40]			3,430
N11-N12	539	0,39	3/4"			V. BOLA	0,27		0,003
N12-N13	541	0,48	25x2,5	22,2	1,3	Tubería		1,94	0,043
						Codo	0,63		
			25x2,5	22,2	13,0	Tubería		13,96	0,307
						Te división	0,32		
						Codo	0,63		
N13-N14	3.138	0,66	50x4,5	15,7	26,3	Tubería		26,29	0,412
			50x4,5	15,7	3,9	Tubería		5,13	0,080
						Codo	1,22		
			50x4,5	15,7	3,8	Tubería		5,05	0,079
						Codo	1,22		
N14-N15	3.135	0,91	1 1/4"			V. MARIPOSA	0,44		0,014
N15-N16	3.138					Circuito secundario 4 [1-15]			0,900
TOTAL									6,573

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.7.3.2.- circuitos de agua primarios

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Generador hasta el emisor Hidrokit Alta Tª. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	2.183	1,59	3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
N2-N3	2.181	1,14	32x3	72,3	2,3	Tubería		4,47	0,319
						2 Codos	1,54		
						Unión	0,60		
N3-N4	2.183	1,59	3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
N4-N5	2.181	1,93				Hidrokit Alta Tª [9-12]			2,000
N5-N6	2.176	1,59	3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
N6-N7	2.181	1,14	32x3	72,3	4,3	Tubería		6,46	0,461
						2 Codos	1,54		
						Reducción	0,60		
N7-N8	2.176	0,98	1"			V. RETENCIÓN	3,36		0,194
						Unión	0,75		
			3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
			3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
N8-N9	2.175					Circulador (1) [4-3]			0,000
N9-N10	2.176	1,59	3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
			3/4"			V. BOLA	0,27		0,040
N10-N11	2.175					Generador (1) [1-10]			0,289
TOTAL									3,542

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Generador hasta el emisor Hidrokit Media Tª. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	5.565	1,61	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
N2-N3	5.572	1,17	50x4,5	43,2	2,3	Tubería		5,73	0,235
						2 Codos	2,44		
						Unión	0,96		
N3-N4	5.565	1,61	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
N4-N5	5.572	4,93				Hidrokit Alta Tª [9-12]			6,900
N5-N6	5.537	1,60	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
N6-N7	5.572	1,17	50x4,5	43,2	4,3	Tubería		7,72	0,316
						2 Codos	2,44		
						Reducción	0,96		
N7-N8	5.537	1,60	1 1/4"			V. RETENCIÓN	4,20		0,342
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
N8-N9	5.551					Circulador (1) [4-3]			0,000
N9-N10	5.537	1,60	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,036
N10-N11	5.551					Generador (1) [1-10]			0,301
TOTAL									8,344

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.7.3.3.- suelo radiante

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador hasta el emisor Colector 7. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	3.214	0,68	50x4,5	16,3	4,1	Tubería		4,13	0,068
			50x4,5	16,3	3,6	Tubería		4,77	0,078
						Codo	1,22		
			50x4,5	16,3	14,0	Tubería		15,21	0,249
						Codo	1,22		
N2-N3	2.422	0,84	40x4	32,3	8,5	Tubería		8,86	0,287
						Te unión	0,40		
N3-N4	1.204	0,63	32x3	25,5	21,8	Tubería		22,32	0,570
						Te unión	0,50		
			32x3	25,5	0,4	Tubería		1,21	0,031
						Codo	0,77		
N4-N5	1.204	0,78				Colector 7 [13-14]			0,153
N5-N6	1.204	0,63	32x3	25,5	0,3	Tubería		0,31	0,008
			32x3	25,5	21,8	Tubería		22,99	0,587
						Te división	0,40		
						Codo	0,77		
N6-N7	2.422	0,84	40x4	32,3	8,5	Tubería		8,78	0,284
						Te división	0,32		
N7-N8	3.214	0,68	50x4,5	16,3	13,2	Tubería		13,23	0,217
			50x4,5	16,3	3,7	Tubería		4,97	0,081
						Codo	1,22		
			50x4,5	16,3	2,7	Tubería		3,95	0,065
						Codo	1,22		
N8-N9	3.226	0,93	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,014
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,014
N9-N10	3.215					Circulador (2) [4-5]			0,000
N10-N11	3.226	0,93	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,014
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,014
			1 1/4"			V. RETENCIÓN	4,20		0,135
N11-N12	3.215					Generador (1) [1-21]			0,122
TOTAL									2,989

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador hasta el emisor Colector 2. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	2.879	0,99	40x4	43,8	2,7	Tubería		2,66	0,117
			40x4	43,8	6,4	Tubería		7,48	0,328
						Codo	1,04		
			40x4	43,8	2,7	Tubería		3,70	0,162
						Codo	1,04		
			40x4	43,8	3,4	Tubería		4,48	0,196
						Codo	1,04		
			40x4	43,8	0,2	Tubería		1,19	0,052
						Codo	1,04		
N2-N3	1.441	0,75	32x3	34,9	9,5	Tubería		9,96	0,348
						Te unión	0,50		
			32x3	34,9	0,2	Tubería		0,94	0,033
						Codo	0,77		
N3-N4	1.441	0,81				Colector 2 [13-14]			0,167
N4-N5	1.441	0,75	32x3	34,9	0,1	Tubería		0,14	0,005
			32x3	34,9	9,5	Tubería		11,77	0,411
						Te división	1,54		
						Codo	0,77		
N5-N6	2.879	0,99	40x4	43,8	2,9	Tubería		2,87	0,126
			40x4	43,8	2,9	Tubería		3,92	0,172
						Codo	1,04		
			40x4	43,8	6,5	Tubería		7,52	0,330
						Codo	1,04		
			40x4	43,8	1,3	Tubería		2,32	0,102
						Codo	1,04		
N6-N7	2.891	0,83	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,040
						Reducción	0,96		
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
N7-N8	2.881					Circulador (2) [4-5]			0,000
N8-N9	2.891	0,83	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. RETENCIÓN	4,20		0,111
N9-N10	2.881					Generador (1) [1-21]			0,116
TOTAL									2,849

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador hasta el emisor Colector 3. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	2.875	0,99	40x4	43,7	3,2	Tubería		3,23	0,141
			40x4	43,7	5,6	Tubería		6,64	0,290
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	11,4	Tubería		12,47	0,545
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	3,9	Tubería		4,95	0,216
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	14,5	Tubería		15,51	0,677
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	4,2	Tubería		5,28	0,231
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	0,2	Tubería		1,19	0,052
						Codo	1,04		
N2-N3	1.432	0,75	32x3	34,5	9,5	Tubería		9,96	0,344
						Te unión	0,50		
			32x3	34,5	0,2	Tubería		0,93	0,032
						Codo	0,77		
N3-N4	1.432	0,81				Colector 4 [16-17]			0,166
N4-N5	1.432	0,75	32x3	34,5	0,2	Tubería		0,15	0,005
			32x3	34,5	9,5	Tubería		10,63	0,367
						Te división	0,40		
						Codo	0,77		
N5-N6	2.875	0,99	40x4	43,7	0,2	Tubería		0,24	0,011
			40x4	43,7	3,6	Tubería		4,62	0,202
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	14,2	Tubería		15,23	0,665
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	4,0	Tubería		5,08	0,222
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	11,6	Tubería		12,62	0,551
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	5,6	Tubería		6,65	0,290
						Codo	1,04		
			40x4	43,7	1,9	Tubería		2,99	0,130
						Codo	1,04		
N6-N7	2.886	0,83	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,039
						Reducción	0,96		
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
N7-N8	2.875					Circulador (2) [4-5]			0,000
N8-N9	2.886	0,83	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. RETENCIÓN	4,20		0,111
N9-N10	2.875					Generador (1) [1-26]			0,116
TOTAL									5,439

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador hasta el emisor Colector 5. A continuación, se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv(1)	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	2.957	0,62	50x4,5	14,1	4,6	Tubería		4,59	0,065
			50x4,5	14,1	3,8	Tubería		4,99	0,070
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	42,4	Tubería		43,63	0,616
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	9,1	Tubería		10,30	0,145
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	5,8	Tubería		7,00	0,099
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	3,9	Tubería		5,17	0,073
						Codo	1,22		
N2-N3	1.546	0,81	32x3	39,5	0,7	Tubería		1,24	0,049
						Codo	0,50		
			32x3	39,5	0,8	Tubería		1,57	0,062
						Unión	0,77		
N3-N4	1.546	0,82				Colector 6 [24-18]			0,173
N4-N5	1.546	0,81	32x3	39,5	0,7	Tubería		1,14	0,045
						Te división	0,40		
N5-N6	2.957	0,62	50x4,5	14,1	3,8	Tubería		3,81	0,054
			50x4,5	14,1	6,5	Tubería		7,75	0,109
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	8,9	Tubería		10,11	0,143
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	42,6	Tubería		43,79	0,618
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	3,9	Tubería		5,09	0,072
						Codo	1,22		
			50x4,5	14,1	3,2	Tubería		4,38	0,062
						Codo	1,22		
N6-N7	2.967	0,86	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
N7-N8	2.957					Circulador (2) [4-5]			0,000
N8-N9	2.967	0,86	1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. BOLA	0,44		0,012
			1 1/4"			V. RETENCIÓN	4,20		0,116
N9-N10	2.957					Generador (1) [1-23]			0,118
TOTAL									2,738

(1) **Kv: Constante válvulas de control.**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A continuación se detallan los cálculos de los circuitos de las tuberías del suelo radiante por cada espacio.

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción:	CAMBIADOR 1		**Codice:**	10-10		**Colector:**	C - 1
						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 11.37	**Potencia requerida**	[W]		: 774.7	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 40.49					
Superficie total al techo	[m²]	: 11.37					
Superficie residencial	[m²]	: 11.37	**Potencia residual**	[W]		: 30.7	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					
Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C]	: 0		
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C]	: 24		
Pavimento	**Resistencia pavimento**		[(m²°C)/W]	: 0.01			
	Resistencia solaio		[(m²°C)/W]	: 1.36			
	Espesor mortero		[mm]	: 45			
	Panel			: Pol-Dinamic 40/62			
	Tubería			: Tubo Polytherm Evohflex 16			
Circuitos insertados		: 1					

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 1				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 9.91		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	805.4	0	29.5	0	9.91
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	85.77	**Espiral** [m]:	74.67	**Tubo conexión**: [m]	11.1		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	872.6	132.1	1004.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			123	1037.88	0.03 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA BEBÉS 2	**Codice:** 10-11	**Colector:** C - 1

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 32.75	**Potencia requerida**	[W]		: 2437.1	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 79.17					
Superficie total al techo	[m²]	: 32.75					
Superficie residencial	[m²]	: 29.67	**Potencia residual**	[W]		: 190.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 3.98	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 176.3	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 1				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 12.81		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona Marginal	120	89.3	0	1144	0	29.1	0	12.81

Longitud circuito **Total** [m]: 94.87 **Espiral** [m]: 91.43 **Tubo conexión**: [m] 3.44

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1144	158.1	1302			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			160	1798.68	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 1				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 17.37		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1307.7	0	28	0	17.37
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	99.27		**Espiral** [m]:	95.76	**Tubo conexión**: [m]		3.5

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1307.7	201.8	1509.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			185	2434.55	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción:	SALA CUNAS 2		**Codice:**	10-12		**Colector:**	C - 1

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 15.19	**Potencia requerida**	[W]	: 1015	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 46.79				
Superficie total al techo	[m²]	: 15.19				
Superficie residencial	[m²]	: 15.2	**Potencia residual**	[W]	: 188.3	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 1				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 15.98		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1203.3	0	28	0	15.98
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 100.94 **Espiral** [m]: 84.64 **Tubo conexión**: [m] 16.3

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1379.6	213	1592.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			195	2718.15	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: USOS MÚLTIPLES	**Codice:** 10-13	**Colector:** C - 7

					Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 99.3				
Superficie total a la pared	[m²]	: 121.67	**Potencia requerida**	[W]	: 5169.3	: 0
Superficie total al techo	[m²]	: 99.3				
Superficie residencial	[m²]	: 99.3	**Potencia residual**	[W]	: 2388.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0				
Superficie a la pared	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 247	: 0
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 6

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 7				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 15.01		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1130.3	0	28	0	15.01
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 95.31 **Espiral** [m]: 94.21 **Tubo conexión**: [m] 1.1

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1130.4	174.5	1304.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			160	1813.85	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 7				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 16.63		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1252.1	0	28	0	16.63
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	91.64	**Espiral** [m]:	90.55	**Tubo conexión**: [m]	1.1		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1252.2	193.3	1445.4			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			177	2083.85	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 7				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 15.63		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1176.5	0	28	0	15.63
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	86.74	**Espiral** [m]:	85.64	**Tubo conexión**: [m]	1.1		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1176.6	181.6	1358.2			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			167	1769.87	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 7				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 16.17		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1217.4	0	28	0	16.17
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	97.31		**Espiral** [m]:	96.22	**Tubo conexión**: [m]		1.1

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1217.5	187.9	1405.4			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			173	2107.28	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 7				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 15.43		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1161.4	0	28	0	15.43
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	92.44		**Espiral** [m]:	91.35	**Tubo conexión**: [m]		1.1

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1161.5	179.3	1340.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			165	1844.24	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 7				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 18.24		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1373.6	0	28	0	18.24
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	107.34		**Espiral** [m]:	106.24	**Tubo conexión**: [m]		1.1

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1373.7	212	1585.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			195	2868.77	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: BAÑO	**Codice:** 10-14	**Colector:** C - 7

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 9.35	**Potencia requerida**	[W]	: 555.3	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 39.63				
Superficie total al techo	[m²]	: 9.34				
Superficie residencial	[m²]	: 9.35	**Potencia residual**	[W]	: 173.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 7				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 8.97		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	729.3	0	29.5	0	8.97
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 88.04 **Espiral** [m]: 68.28 **Tubo conexión**: [m] 19.76

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	976.3	147.7	1124.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			138	1293.64	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción:	SALA PROFESORES		**Codice:**	10-15		**Colector:**	C - 7

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 74.23	**Potencia requerida**	[W]	: 3987.3	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 108.42				
Superficie total al techo	[m²]	: 74.23				
Superficie residencial	[m²]	: 74.21	**Potencia residual**	[W]	: 1600.5	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0.6	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 5

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 7				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 13.53		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1018.5	0	28	0	13.53
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 86.32 **Espiral** [m]: 85.23 **Tubo conexión**: [m] 1.09

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1018.5	157.2	1175.8			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			144	1371.07	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 7				**Circuito #**: 9		**Superficie recubierta** [m²]: 14.76		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1111.1	0	28	0	14.76
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	81.54		**Espiral** [m]:	80.48	**Tubo conexión**: [m]		1.06

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1111.1	171.5	1282.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			157	1506.02	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 7				**Circuito #**: 10		**Superficie recubierta** [m²]: 14.61		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1100.2	0	28	0	14.61
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	85.55		**Espiral** [m]:	84.49	**Tubo conexión**: [m]		1.06

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1100.2	169.8	1270			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			156	1553.2	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 7				**Circuito #**: 11		**Superficie recubierta** [m²]: 14.02		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1055.9	0	28	0	14.02
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	77.47	**Espiral** [m]:	76.42	**Tubo conexión**: [m]	1.06		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1055.9	163	1218.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			150	1309.81	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 7				**Circuito #**: 12		**Superficie recubierta** [m²]: 17.29		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1301.5	0	28	0	17.29
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	99.47	**Espiral** [m]:	98.41	**Tubo conexión**: [m]	1.06		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1301.5	200.9	1502.4			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			184	2419.48	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: SALA CUNAS 3	**Codice:** 10-16	**Colector:** C - 2

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 15.19	**Potencia requerida**	[W]	: 1001.8	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 46.78				
Superficie total al techo	[m²]	: 15.19				
Superficie residencial	[m²]	: 15.2	**Potencia residual**	[W]	: 141	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 2				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 15.18		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1142.8	0	28	0	15.18
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 98.32 **Espiral** [m]: 82.98 **Tubo conexión**: [m] 15.34

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1259	194.3	1453.3			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			178	2256.93	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA BEBÉS 3	**Codice:** 10-17	**Colector:** C - 2

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 32.74	**Potencia requerida**	[W]		: 2537.3	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 75.21					
Superficie total al techo	[m²]	: 32.74					
Superficie residencial	[m²]	: 29.63	**Potencia residual**	[W]		: -32.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 3.98	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 202.4	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					
Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C]	: 0		
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C]	: 24		

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 2				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 14.57		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	814.6	0	28	0	10.82
Zona Marginal	120	89.3	0	335.1	0	29.1	0	3.75

Longitud circuito **Total** [m]: 91.89 **Espiral** [m]: 89.08 **Tubo conexión**: [m] 2.81

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1149.6	172	1321.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			162	1788.17	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 2				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 15.3		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1152.3	0	28	0	15.3
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	89.78		**Espiral** [m]:	86.97	**Tubo conexión**: [m]		2.81

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1152.3	177.9	1330.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			163	1766.54	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: CAMBIADOR 2	**Codice:** 10-18	**Colector:** C - 2

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 11.36	**Potencia requerida**	[W]		: 771.5	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 40.63					
Superficie total al techo	[m²]	: 11.36					
Superficie residencial	[m²]	: 11.36	**Potencia residual**	[W]		: 77.4	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 2				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 10.45		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	848.9	0	29.5	0	10.45
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 87.9 **Espiral** [m]: 77.44 **Tubo conexión**: [m] 10.46

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	914.7	138.4	1053.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			129	1153.77	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: BIBERONERÍA 2	**Codice:** 10-19	**Colector:** C - 2

					Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 4.31				
Superficie total a la pared	[m²]	: 24.97	**Potencia requerida**	[W]	: 205.8	: 0
Superficie total al techo	[m²]	: 4.31				
Superficie residencial	[m²]	: 4.32	**Potencia residual**	[W]	: 211.6	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0				
Superficie a la pared	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 2				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 4.75		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	87.9	0	417.4	0	29	0	4.75
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 40.32 **Espiral** [m]: 34.06 **Tubo conexión**: [m] 6.26

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	6.9	437.9	61.1	499.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			62	150.36	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 1	**Codice:** 10-20	**Colector:** C - 2

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 48.99	**Potencia requerida**	[W]	: 3841.5	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 74.8				
Superficie total al techo	[m²]	: 48.99				
Superficie residencial	[m²]	: 45.13	**Potencia residual**	[W]	: -92.4	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 3.98	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 2				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 15.28		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	873.5	0	28	0	11.6
Zona Marginal	120	89.3	0	328.3	0	29.1	0	3.67

Longitud circuito **Total** [m]: 98.19 **Espiral** [m]: 94.69 **Tubo conexión**: [m] 3.51

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1201.7	180.2	1381.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			170	2064.73	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 2				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 18.75		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1411.8	0	28	0	18.75
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	105.47		**Espiral** [m]:	102.04	**Tubo conexión**: [m]		3.42

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1411.8	217.9	1629.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			200	2956.64	0.06 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 2				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 15.08		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1135.6	0	28	0	15.08
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	90.68		**Espiral** [m]:	87.25	**Tubo conexión**: [m]		3.42

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1135.6	175.3	1310.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			161	1739.53	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 2	**Codice:** 10-21	**Colector:** C - 3

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 49.21	**Potencia requerida**	[W]	: 3280.1	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 74.46				
Superficie total al techo	[m²]	: 49.21				
Superficie residencial	[m²]	: 45.3	**Potencia residual**	[W]	: 585	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 130.2	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 3				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 14.78		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	786.2	0	28	0	10.44
Zona Marginal	120	89.3	0	387.9	0	29.1	0	4.34

Longitud circuito **Total** [m]: 92.91 **Espiral** [m]: 89.56 **Tubo conexión**: [m] 3.34

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1174.1	174.9	1349			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			166	1873.38	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 3				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 17.25		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1298.4	0	28	0	17.25
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	95.01	**Espiral** [m]:	91.66	**Tubo conexión**: [m]	3.34		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1298.4	200.4	1498.8			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			184	2301.25	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 3				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 16.77		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1262.5	0	28	0	16.77
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	96.83	**Espiral** [m]:	93.48	**Tubo conexión**: [m]	3.34		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1262.5	194.9	1457.3			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			179	2233.45	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: CAMBIADOR 3	**Codice:** 10-22	**Colector:** C - 3

						Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 14.69					
Superficie total a la pared	[m²]	: 50.88	**Potencia requerida**	[W]		: 958.7	: 0
Superficie total al techo	[m²]	: 14.69					
Superficie residencial	[m²]	: 14.69	**Potencia residual**	[W]		: 52.3	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0					
Superficie a la pared	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 3				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 6.22		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	505.7	0	29.5	0	6.22
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 64.07 **Espiral** [m]: 51.34 **Tubo conexión**: [m] 12.72

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	566.8	85.8	652.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			80	369.59	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 3				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 6.22		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	505.4	0	29.5	0	6.22
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	64.4		**Espiral** [m]:	50.55	**Tubo conexión**: [m]		13.84

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	574.5	86.9	661.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			81	380.25	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 3	**Codice:** 10-23	**Colector:** C - 3

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 49.22	**Potencia requerida**	[W]	: 3024	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 74.68				
Superficie total al techo	[m²]	: 49.22				
Superficie residencial	[m²]	: 45.37	**Potencia residual**	[W]	: 749.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4.01	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 3				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 15.36		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	854.1	0	28	0	11.34
Zona Marginal	120	89.3	0	358.7	0	29.1	0	4.02

Longitud circuito **Total** [m]: 98.63 **Espiral** [m]: 95.26 **Tubo conexión**: [m] 3.37

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1212.7	181.4	1394.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			171	2105.93	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 3				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 18.88		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1421.7	0	28	0	18.88
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	106.01	**Espiral** [m]:	102.73	**Tubo conexión**: [m]	3.28		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1421.7	219.4	1641.2			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			201	3008.52	0.06 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 3				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 15.13		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1139.5	0	28	0	15.13
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	90.89	**Espiral** [m]:	87.6	**Tubo conexión**: [m]	3.28		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1139.5	175.9	1315.4			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			161	1753.9	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 4	**Codice:** 10-24	**Colector:** C - 4

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 49.3	**Potencia requerida**	[W]	: 3032.1	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 74.63				
Superficie total al techo	[m²]	: 49.3				
Superficie residencial	[m²]	: 45.38	**Potencia residual**	[W]	: 840.6	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4.01	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 130.2	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 4				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 14.81		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	787.2	0	28	0	10.46
Zona Marginal	120	89.3	0	388.8	0	29.1	0	4.35

Longitud circuito **Total** [m]: 93.02 **Espiral** [m]: 89.72 **Tubo conexión**: [m] 3.3

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1176.1	175.2	1351.3			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			166	1881.27	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 4				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 17.28		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1301.1	0	28	0	17.28
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	95.16		**Espiral** [m]:	91.86	**Tubo conexión**: [m]		3.3

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1301.1	200.8	1502			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			184	2313.4	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 4				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 16.81		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1265.3	0	28	0	16.81
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	96.98		**Espiral** [m]:	93.68	**Tubo conexión**: [m]		3.3

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1265.3	195.3	1460.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			179	2245.78	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción:	CAMBIADOR 4		**Codice:**	10-25		**Colector:**	C - 4

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 14.74	**Potencia requerida**	[W]		: 961.9	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 50.94					
Superficie total al techo	[m²]	: 14.74					
Superficie residencial	[m²]	: 14.74	**Potencia residual**	[W]		: 52.4	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C]	: 0		
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C]	: 24		

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01	
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36	
	Espesor mortero	[mm]	: 45	
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62	
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16	

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 4				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 6.3		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	512.1	0	29.5	0	6.3
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 64.54 **Espiral** [m]: 51.86 **Tubo conexión**: [m] 12.68

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	573.2	86.7	659.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			81	379.53	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 4				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 6.18		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	502.2	0	29.5	0	6.18
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	64.59		**Espiral** [m]:	50.79	**Tubo conexión**: [m]		13.8

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	571.3	86.5	657.8			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			81	377.71	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 5	**Codice:** 10-26	**Colector:** C - 4

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 49.1				
Superficie total a la pared	[m²]	: 68.91	**Potencia requerida**	[W]	: 3757.2	: 0
Superficie total al techo	[m²]	: 49.16				
Superficie residencial	[m²]	: 45.28	**Potencia residual**	[W]	: 4.7	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4				
Superficie a la pared	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 4				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 15.33		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	876.2	0	28	0	11.64
Zona Marginal	120	89.3	0	329.6	0	29.1	0	3.69

Longitud circuito **Total** [m]: 98.42 **Espiral** [m]: 95.09 **Tubo conexión**: [m] 3.33

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1205.8	180.8	1386.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			170	2081.65	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 4				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 18.82		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1417.2	0	28	0	18.82
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	105.76	**Espiral** [m]:	102.48	**Tubo conexión**: [m]	3.27		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1417.2	218.8	1635.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			201	2984.75	0.06 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 4				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 15.13		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1138.9	0	28	0	15.13
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	90.84	**Espiral** [m]:	87.57	**Tubo conexión**: [m]	3.28		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1138.9	175.8	1314.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			161	1751.68	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 6	**Codice:** 10-27	**Colector:** C - 5

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 50.14	**Potencia requerida**	[W]		: 3323.8	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 69.28					
Superficie total al techo	[m²]	: 50.21					
Superficie residencial	[m²]	: 46.14	**Potencia residual**	[W]		: 626.5	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4.09	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 123.9	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					
Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C]	: 0		
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C]	: 24		

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 5				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 14.98		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	793.3	0	28	0	10.54
Zona Marginal	120	89.3	0	397.3	0	29.1	0	4.45

Longitud circuito **Total** [m]: 94.15 **Espiral** [m]: 90.9 **Tubo conexión**: [m] 3.25

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1190.6	177.3	1367.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			168	1945.13	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 5				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 17.67		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1330.7	0	28	0	17.67
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	97.63		**Espiral** [m]:	94.39	**Tubo conexión**: [m]		3.25

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1330.7	205.4	1536.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			189	2468.58	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 5				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 17.33		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1305.1	0	28	0	17.33
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	101.5		**Espiral** [m]:	98.26	**Tubo conexión**: [m]		3.24

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1305.1	201.5	1506.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			185	2480.83	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: CAMBIADOR 5	**Codice:** 10-28	**Colector:** C - 5

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 14.73	**Potencia requerida**	[W]		: 962.2	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 50.86					
Superficie total al techo	[m²]	: 14.73					
Superficie residencial	[m²]	: 14.66	**Potencia residual**	[W]		: 50.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0.07	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 5				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 6.21		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	504.7	0	29.5	0	6.21
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 63.43 **Espiral** [m]: 51.2 **Tubo conexión**: [m] 12.23

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	562.7	85.1	647.8			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			80	361.41	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 5				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 6.26		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	508.3	0	29.5	0	6.26
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	64.56		**Espiral** [m]:	51.21	**Tubo conexión**: [m]		13.35

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	574.3	86.9	661.2			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			81	380.94	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 7	**Codice:** 10-29	**Colector:** C - 5

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 50.12	**Potencia requerida**	[W]		: 3108.5	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 74.72					
Superficie total al techo	[m²]	: 50.12					
Superficie residencial	[m²]	: 46.21	**Potencia residual**	[W]		: 732.5	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4.1	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 5				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 15.62		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	891.1	0	28	0	11.84
Zona Marginal	120	89.3	0	338.1	0	29.1	0	3.78

Longitud circuito **Total** [m]: 100.24 **Espiral** [m]: 96.86 **Tubo conexión**: [m] 3.38

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1229.1	184.3	1413.4			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			173	2192.17	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 5				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 19.24		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1448.7	0	28	0	19.24
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	108		**Espiral** [m]:	104.71	**Tubo conexión**: [m]		3.3

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1448.7	223.6	1672.3			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			205	3167.39	0.06 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 5				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 15.45		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1163.2	0	28	0	15.45
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	92.71		**Espiral** [m]:	89.41	**Tubo conexión**: [m]		3.3

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1163.2	179.5	1342.8			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			165	1854.36	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 8	**Codice:** 10-30	**Colector:** C - 6

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 50.25	**Potencia requerida**	[W]	: 3112.5	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 74.93				
Superficie total al techo	[m²]	: 50.25				
Superficie residencial	[m²]	: 46.25	**Potencia residual**	[W]	: 853.4	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4.1	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 122.1	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 6				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 15		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	793.5	0	28	0	10.54
Zona Marginal	120	89.3	0	398.2	0	29.1	0	4.46

Longitud circuito **Total** [m]: 93.65 **Espiral** [m]: 90.89 **Tubo conexión**: [m] 2.76

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1191.7	177.5	1369.2			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			168	1937.96	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 6				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 17.78		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1338.8	0	28	0	17.78
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	97.69	**Espiral** [m]:	94.93	**Tubo conexión**: [m]	2.76		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1338.8	206.6	1545.4			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			190	2496.19	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 6				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 17.44		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1313.4	0	28	0	17.44
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	101.55	**Espiral** [m]:	98.79	**Tubo conexión**: [m]	2.76		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1313.4	202.7	1516.1			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			186	2509.39	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: CAMBIADOR 6	**Codice:** 10-31	**Colector:** C - 6

					Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 14.75	**Potencia requerida**	[W]	: 961.6	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 51.03				
Superficie total al techo	[m²]	: 14.75				
Superficie residencial	[m²]	: 14.68	**Potencia residual**	[W]	: 54.1	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0.07	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 6				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 6.33		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	514	0	29.5	0	6.33
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 64.23 **Espiral** [m]: 52.11 **Tubo conexión**: [m] 12.12

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	571.1	86.4	657.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			81	375.35	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 6				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 6.17		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	501.7	0	29.5	0	6.17
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	63.9		**Espiral** [m]:	50.66	**Tubo conexión**: [m]		13.24

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	566.8	85.8	652.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			80	368.66	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA 9	**Codice:** 10-32	**Colector:** C - 6

					Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 50.05				
Superficie total a la pared	[m²]	: 75.01	**Potencia requerida**	[W]	: 4027.1	: 0
Superficie total al techo	[m²]	: 50.05				
Superficie residencial	[m²]	: 46.13	**Potencia residual**	[W]	: -193.2	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 4.09				
Superficie a la pared	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 3

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 6				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 15.61		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	891.2	0	28	0	11.84
Zona Marginal	120	89.3	0	337.3	0	29.1	0	3.78

Longitud circuito **Total** [m]: 100.18 **Espiral** [m]: 96.82 **Tubo conexión**: [m] 3.36

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1228.5	184.2	1412.7			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			173	2188.93	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 6				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 19.23		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1447.5	0	28	0	19.23
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	107.9	**Espiral** [m]:	104.63	**Tubo conexión**: [m]	3.28		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1447.5	223.4	1670.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			205	3160.03	0.06 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

Colector: C - 6				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 15.38		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1157.9	0	28	0	15.38
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	92.47	**Espiral** [m]:	89.19	**Tubo conexión**: [m]	3.28		

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1157.9	178.7	1336.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			164	1834.83	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: LAVANDERÍA	**Codice:** 10-33	**Colector:** C - 8

					Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 13.18	**Potencia requerida**	[W]	: 1211.6	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 46.82				
Superficie total al techo	[m²]	: 13.18				
Superficie residencial	[m²]	: 13.15	**Potencia residual**	[W]	: -221.8	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 8				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 13.15		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	989.8	0	28	0	13.15
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 91.76 **Espiral** [m]: 73.8 **Tubo conexión**: [m] 17.97

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	989.8	152.8	1142.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			140	1386.91	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: VESTUARIO FEM	**Codice:** 10-34	**Colector:** C - 8

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 22.46	**Potencia requerida**	[W]		: 1802.2	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 62.72					
Superficie total al techo	[m²]	: 22.46					
Superficie residencial	[m²]	: 22.45	**Potencia residual**	[W]		: -206.5	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 8				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 9.59		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	779.3	0	29.5	0	9.59
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 97.23 **Espiral** [m]: 78.83 **Tubo conexión**: [m] 18.4

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	779.3	117.9	897.2			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			110	968.18	0.03 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 8				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 10.05		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	816.5	0	29.5	0	10.05
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	99.76		**Espiral** [m]:	81.24	**Tubo conexión**: [m]		18.52

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	816.5	123.6	940			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			115	1076.4	0.03 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: VESTUARIO MASC	**Codice:** 10-35	**Colector:** C - 8

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 14.28	**Potencia requerida**	[W]		: 1299.7	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 48.88					
Superficie total al techo	[m²]	: 14.28					
Superficie residencial	[m²]	: 13.7	**Potencia residual**	[W]		: -315.2	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 8				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 12.12		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	984.6	0	29.5	0	12.12
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 100.63 **Espiral** [m]: 91.33 **Tubo conexión**: [m] 9.29

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	984.6	149	1133.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			139	1500.18	0.04 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: OFICIO	**Codice:** 10-36	**Colector:** C - 8

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 21.05	**Potencia requerida**	[W]	: 1924.4	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 62.8				
Superficie total al techo	[m²]	: 21.05				
Superficie residencial	[m²]	: 21.09	**Potencia residual**	[W]	: -497.8	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 78.2	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 8				**Circuito #**: 5		**Superficie recubierta** [m²]: 17.91		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1348.4	0	28	0	17.91
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 99.32 **Espiral** [m]: 98.22 **Tubo conexión**: [m] 1.11

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1348.4	208.1	1556.5			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			191	2569.67	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: COCINA	**Codice:** 10-37	**Colector:** C - 8

						Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 37.12	**Potencia requerida**	[W]		: 2374.3	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 75.24					
Superficie total al techo	[m²]	: 37.12					
Superficie residencial	[m²]	: 36.15	**Potencia residual**	[W]		: 112.4	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 50.4	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 8				**Circuito #**: 6		**Superficie recubierta** [m²]: 15.91		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1197.7	0	28	0	15.91
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 102.6 **Espiral** [m]: 90.85 **Tubo conexión**: [m] 11.75

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1222.2	188.7	1410.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			173	2236.82	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 8				**Circuito #**: 7		**Superficie recubierta** [m²]: 16.45		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1238.5	0	28	0	16.45
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	99.8		**Espiral** [m]:	87.67	**Tubo conexión**: [m]		12.13

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1263.1	195	1458			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			179	2303.98	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: BAÑO MANIP	**Codice:** 10-38	**Colector:** C - 8

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 5.6	**Potencia requerida**	[W]		: 618.5	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 29.71					
Superficie total al techo	[m²]	: 5.6					
Superficie residencial	[m²]	: 5.6	**Potencia residual**	[W]		: -195.3	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					
Temperatura interior inviernal	[°C]	: 22	**T. premisas debajo inv.**	[°C]	: 0		
Temperatura interior verano	[°C]	: 26	**T. premisas debajo ver.**	[°C]	: 24		

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 8				**Circuito #**: 8		**Superficie recubierta** [m²]: 5.21		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	81.3	0	423.2	0	29.5	0	5.21
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 72.12 **Espiral** [m]: 40.52 **Tubo conexión**: [m] 31.6

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	502.8	76.1	578.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			71	339.26	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: SALA CUNAS 1	**Codice:** 10-7	**Colector:** C - 1

						Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 15.19	**Potencia requerida**	[W]		: 1181.1	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 46.79					
Superficie total al techo	[m²]	: 15.19					
Superficie residencial	[m²]	: 15.21	**Potencia residual**	[W]		: -37.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]		: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0					
Superficie al techo	[m²]	: 0					
Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C]	: 0		
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C]	: 24		

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 1				**Circuito #**: 1		**Superficie recubierta** [m²]: 15.18		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1143.2	0	28	0	15.18
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 98.79 **Espiral** [m]: 83.17 **Tubo conexión**: [m] 15.63

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1263.2	195	1458.2			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			179	2281.15	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: AULA BEBÉS 1	**Codice:** 10-8	**Colector:** C - 1

					Invernal	**Verano**
Superficie total	[m²]	: 32.77	**Potencia requerida**	[W]	: 2594.5	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 75.03				
Superficie total al techo	[m²]	: 32.77				
Superficie residencial	[m²]	: 25.12	**Potencia residual**	[W]	: 57.1	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 3.98	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 208.4	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 2

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 1				**Circuito #**: 2		**Superficie recubierta** [m²]: 13.06		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona Marginal	120	89.3	0	1166.7	0	29.1	0	13.06

Longitud circuito **Total** [m]: 103.84 **Espiral** [m]: 100.46 **Tubo conexión**: [m] 3.38

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1166.7	161.2	1327.9			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			163	2037.13	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Colector: C - 1				**Circuito #**: 3		**Superficie recubierta** [m²]: 16.95		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	180	75.3	0	1276.5	0	28	0	16.95
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud circuito	**Total** [m]:	99.22		**Espiral** [m]:	95.84	**Tubo conexión**: [m]		3.38

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	7	1276.5	197	1473.6			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			181	2333.27	0.05 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CARACTERISTICAS DEL ESPACIO

Descripción: BIBERONERÍA 1	**Codice:** 10-9	**Colector:** C - 1

					Invernal	Verano
Superficie total	[m²]	: 4.3	**Potencia requerida**	[W]	: 205.1	: 0
Superficie total a la pared	[m²]	: 24.92				
Superficie total al techo	[m²]	: 4.3				
Superficie residencial	[m²]	: 4.31	**Potencia residual**	[W]	: 210.9	: 0
Superficie marginal	[m²]	: 0	**Potencia adquirida (Pasajes)**	[W]	: 0	: 0
Superficie a la pared	[m²]	: 0				
Superficie al techo	[m²]	: 0				

Temperatura interior inviernal	[°C]	: 21	**T. premisas debajo inv.**	[°C] : 0
Temperatura interior verano	[°C]	: 24	**T. premisas debajo ver.**	[°C] : 24

Pavimento	**Resistencia pavimento**	[(m²°C)/W]	: 0.01
	Resistencia solaio	[(m²°C)/W]	: 1.36
	Espesor mortero	[mm]	: 45
	Panel		: Pol-Dinamic 40/62
	Tubería		: Tubo Polytherm Evohflex 16

Circuitos insertados : 1

Datos relativos a los circuitos

Colector: C - 1				**Circuito #**: 4		**Superficie recubierta** [m²]: 4.74		
	Paso [mm]	**Densidad** [W/m²]		**Heat rate** [W]		**Temperature Superficial** [°C]		**Superficie cubierta** [m²]
		Inv.	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	**Inv.**	**Ver.**	
Zona Residencial	120	87.9	0	416	0	29	0	4.74
Zona Marginal	0	0	0	0	0	0	0	0

Longitud circuito **Total** [m]: 40.3 **Espiral** [m]: 33.95 **Tubo conexión**: [m] 6.36

	DT invierno [°C]	**Potencia inviernal** [W]			**Capacidad** [l/h]	**DP** [daPa]	**Posición válvula**
		Alto	**Bajo**	**Total**			
	6.9	437.2	61	498.3			
	DT verano [°C]	**Potencia verano** [W]			62	149.89	0.02 [l/s]
		Alto	**Bajo**	**Total**			
Datos circuito	0	0	0	0			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

LISTA DE COLECTORES

Còdigo Colector	Superficie Panelada [m²]	N. Circ.	Temp H_2O Inv. [°C]	Temp H_2O Ver. [°C]	Capacidad [l/h]	dpMax [daPa]		Pot. Alto [W]	Pot. Bajo [W]	Pot. Tot [W]
C - 1	106	8	39	15	1249	2760.99	**Invierno**	8847.5	1319.2	10166.7
							Verano	0	0	0
C - 2	109.36	8	39	15	1226	3001.4	**Invierno**	8662.5	1317.2	9979.7
							Verano	0	0	0
C - 3	110.62	8	39	15	1224	3053.87	**Invierno**	8650.1	1319.7	9969.8
							Verano	0	0	0
C - 4	110.66	8	39	15	1224	3029.83	**Invierno**	8649	1319.9	9968.9
							Verano	0	0	0
C - 5	112.77	8	39	15	1246	3214.39	**Invierno**	8804.4	1343.7	10148.1
							Verano	0	0	0
C - 6	112.94	8	39	15	1247	3206.96	**Invierno**	8815.5	1345.4	10160.9
							Verano	0	0	0
C - 7	180.29	12	39	15	1966	2911.26	**Invierno**	13875.3	2138.8	16014.1
							Verano	0	0	0
C - 8	100.37	8	39	15	1119	2610.68	**Invierno**	7906.6	1211.1	9117.7
							Verano	0	0	0
Total	943.01	68			10499		**Invierno**	74210.9	11314.9	85525.8
							Verano	0	0	0

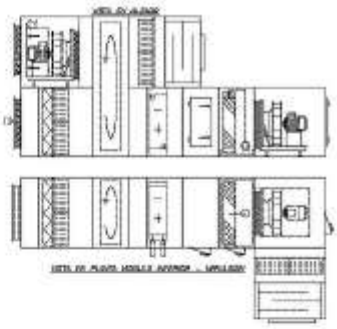
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Potencia inviernal instalaciòn a panel:	**85525.8**	**[W]**
Potencia verano instalaciòn a panel:	**0**	**[W]**
Capacidad total:	**10499**	**[l/h]**
Capacidad total (39 [°C]):	**10501**	**[l/h]**
Capacidad total (15 [°C]):	**10501**	**[l/h]**
Potencia inviernal a integrar:	**-1793**	**[W]**
Potenca verano a integrar:	**0**	**[W]**
Potencia inviernal demandada al generador:	**87318.8**	**[W]**
Potencia verano demandada al generador:	**0**	**[W]**
Superficie total espacios:	**974.79**	**[m²]**
Mediciòn total tubo:	**6139.8**	**[m]**
Contendo agua en la instalaciòn (tubos):	**741.46**	**[l]**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.8.- CALCULO DEL CLIMATIZADOR DE AIRE PRETRATADO

Se exponen a continuación los valores considerados para el climatizador de aire pretratado.

Construcción: TECNIPAC	Modelo: THF-88-M	Montaje: en INTEMPERIE	Cantidad: 1	Secciones componentes
				1R Frontal con embocadura 2R Silenciador 3R Filtros compactos 4R Recuperador rotativo 5R Vent plug-fan 6R Frontal con compuerta 1I Frontal con compuerta 2I Plenum vacío 3I Fil comp con prefiltros 4I Bía frío-calor, 2 tubos 5I Sección de acceso 6I Humect panel celular 7I Vent plug-fan 8I Filtros compactos 9I Silenciador 10I Frontal con embocadura
	Dimensiones aproximadas (mm)		Estanqueidad envolvente: L2	Peso aproximado (Kg)
ANCHO: 1.810	ALTO: 1.110 2.220	LARGO: 4.900/3.500 3.250		2.300
Velocidad del aire en el interior de la UTA: Circuito de IMPULSION: 1,3 m/s Circuito de EXTRACCION: 1,3 m/s ErP id. code: NRVU-BVU				

ENTRADAS/SALIDAS		Dimensiones (mm)	Accionamiento
1R	Embocadura de retorno	1200 x 400	-
6R	Compuerta de aire expulsión	1200 x 410	ParaMotorizar
1I	Compuerta de aire exterior	1000 x 410	ParaMotorizar
10I	Embocadura de impulsión	1000 x 400	-

SECCIONES DE FILTROS		Clasificación	Eficacia	Clas.Energ	PC Ini./Fin.(Pa)	PC Cálculo(Pa)
3R	Filtros compactos	F 7	80% ≤ Em < 90%	-	54/200(*)	127
3I	Prefiltros	G 4	90% ≤ Am	-	49/150(*)	99
3I	Filtros compactos	F 7	80% ≤ Em < 90%	-	54/200(*)	127
8I	Filtros compactos	F 9	95% ≤ Em	-	96/300(*)	198

(*) Es muy importante cambiar los filtros regularmente con vistas al rendimiento y eficiencia de la unidad

RECUPERADOR		Modelo	Tipo	AE PC/Caudal	AR PC/Caudal
4R	Rotativo	RRU-ET-D16-1540/1540-1415	Entálpico	148/7.480	155/7.480

HUMECTACIONES		Tipo			PC (Pa)
6I	Humect panel celular	Panel de fibra de vidrio (100)	HEF2E-1570-0750-810-1-100-1-L	Rend.: 80%	62

SILENCIADORES		Longitud (mm)	Atenuación 250Hz(dB)	PC (Pa)
2R	Silenciador Retorno	900	13	48
9I	Silenciador Impulsión	1200	17	51

BATERÍAS		Modelo	Ø Colectores	Va (m/s)	PC (Pa)
4I	Bía frío-calor, 2 tubos	(1)Cu.R/Al 3820 CD 28T 3F 1475L 8c	28 (DN 1")	2,0	30

Baterías		Potencia		Caudal aire	Aire entrada		Aire salida		Qw	Agente térmico		PC agua
Datos de cálculo		kW	kcal/h	(m³/h)	BSe(ºC)	HRe(%)	BSs(ºC)	HRs(%)	(kg/h)	T (ºC)	Tipo	(kPa)
4I	Bía frío-calor, 2 tubos:	45,2	38.930	7.480	4,5	45,0	24,3	12,5	-	40	410A	54

VENTILADORES		Tipo	Modelo	Caudal aire	Ped	Pet	Rpm	Motor		Conv. frecuencia	SFP
				(m³/h)/(m³/s)	(Pa)	(Pa)		kW	Rpm		
5R	Retorno	Plug-fan.	ER50C / 3,0 kW	7.480/2,08	200	531	1.504	3,00	1.455	De fábrica	SFP 3
7I	Impulsión	Plug-fan.	ER50C / 5,5 kW	7.480/2,08	200	914	1.801	5,50	1.465	De fábrica	SFP 4

Accesorios y suplementos
Batería para refrigerante R-410A
Conexionado I. Corte - Variador - motor
No se incluye cuadro eléctrico, ni sistema de regulación
No se incluye servomotores en compuertas, ni elementos de campo
Tejadillo intemperie
Tomas de presión de ventiladores en la envolvente (Equipo de medida no incluido)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Recuperador de energía.	
Recuperador:	Rotativo (Klingenburg)
Tipo:	Entálpico
Modelo:	RRU-ET-D16-1540/1540-1415

Datos generales	Invierno	Verano
Caudal de aire exterior, m³/h	7480	7480
Temperatura seca del aire exterior, (ºC)	-4,9	36,5
Humedad relativa del aire exterior, (%)	85	26,8
Caudal de aire de expulsión, (m3/h)	7480	7480
Temperatura seca del aire de expulsión, (ºC)	21	26
Humedad relativa del aire de expulsión, (%)	50	50

Datos de funcionamiento	Invierno	Verano
Eficiencia térmica, (%)	73,9	74,8
Eficiencia higrométrica, (%)	58,9	22,4
Temperatura de salida del aire exterior, (ºC)	14,2	28,6
Humedad relativa de salida del aire exterior, (%)	54	42
Potencia recuperada en calor sensible, (kW)	48,4	19,9
Potencia recuperada en calor latente, (kW)	22,2	-0,4
Potencia recuperada en calor total, (kW)	70,6	19,5
Pérdida de carga en el aire exterior, (Pa)	130	167
Pérdida de carga en el aire de expulsión, (Pa)	153	158

NOTA: El sistema de recuperación escogido supera con creces las condiciones de eficiencia térmica según el RITE y la directiva ECODISEÑO:

Directiva 2009/125/CE

Reglamento 1253/2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento

Reglamento(UE) nº 1253/2014
Relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación.

Entrada en Vigor ⇒ **15 de Diciembre de 2014**

Fecha de Aplicación :

Primera fase ⇒ **1 de Enero de 2016**
Segunda fase ⇒ **1 de Enero de 2018**

Requisitos: Condiciones seco,
Sistema equilibrado de caudales,
Diferencia temperatura aire interior (25 ° C /25%) – exterior(5 °C)
de 20 K y 13 K para residenciales .

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FUNCIONAMIENTO

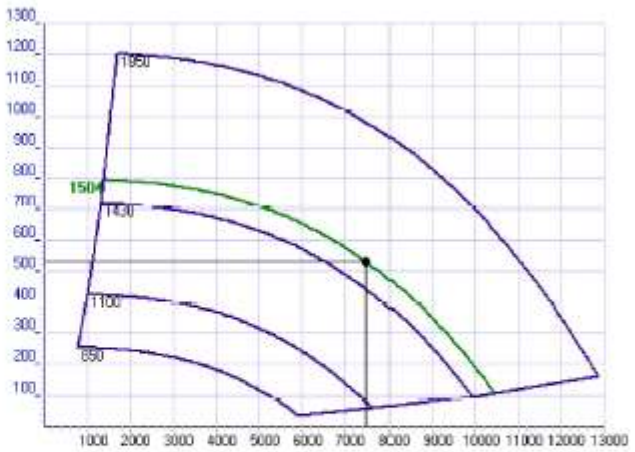
REFERENCIA				
POTENCIA TOTAL: kW (Kcal/h)	45,25 (38.930)			
Potencia sensible: kW (Kcal/h)	45,25 (38.930)			
AIRE ENTRADA /AIRE SALIDA	*			
CAUDAL DE AIRE: m³/h	**7.480**			
Caudal específico: kg a.s./h	8.165			
Densidad del aire: kg/m³	1,173 / 1,094			
Caudales másicos: kg/h	8.186 / 8.186			
BSe(ºC) / BSs(ºC)	4,5 / 24,3			
BHe(ºC) / BHs(ºC)	0,4 / 10,1			
HRe(%) / HRs(%)	45,0 / 12,5			
Je (kJ/kg a.s.) / Js (kJ/kg a.s.)	10,9 / 30,8			
Xe (gr/kg a.s.) / Xs (gr/kg a.s.)	2,5 / 2,5			
Ve (m³/kg a.s.) / Vs (m³/kg a.s.)	0,855 / 0,916			
Deshumectación: l/h	0,0			
Velocidad paso del aire: m/s	2,00			
Perdida carga (seco/hum.): Pa	30 / 30			
AGENTE TERMICO	410A			
Te(ºC) / Ts(ºC)	40 (Tcond)			
Caudal: kg/s (kg/h)	0,29			
Velocidad del agente: m/s	-			
Perdida carga: kPa	54			
BATERIA	:			
Nº de Baterías:	1			
Modelo:	3820 CD 28T 3F 1475L			
Tubo (espesor mm) ; Tipo	Cu.R(0,5) ; Liso			
Diámetro del tubo: mm	10			
Aleta (espesor mm) ; Tipo	Al(0,1) ; Gofrada			
Paso entre aletas: mm	2,1			
Geometría	25x21,65			
Nº de Filas:	3			
Nº de Tubos:	28			
Longitud Aletada: mm	1475			
COLECTORES	Cu			
Acabado	Liso			
Ø Entrada "gas (mm ext.)	(28)			
Ø Salida "gas (mm ext.)	(18)			
Circuitos por batería	8			
Tubos por circuito	10			
Tubos sin montar	4			
Bastidor (espesor mm):	Ac. inox.(1,5)			
Paquete aleteado				
L (mm):	1475			
H (mm):	700 x 1			
E (mm):	65			
Superficie frontal: m²	1,03			
Superficie de transmisión: m²	58,71			
Volumen interno: dm³	8,0			
Peso: kg	40			
Cantidad:	1			
Sección	4l			

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

SECCION DE VENTILACION

VENTILADOR	ZIEHL-ABEGG
Modelo	ER50C / 3,0 kW
Tipo de ventilador	PLUG-FAN
Caudal	7.480 m³/h
Pres. estática disponible	200 Pa
Pres. estática total	532 Pa
Pres. dinámica	37 Pa
Pres. Total	569 Pa
Velocidad de giro	1.504 rpm
Potencia necesaria en el eje	1,49 kW
Rendimiento ventilador	79,2 %
MOTOR	
Potencia.	3 kW
Velocidad de giro	1.455 rpm
Clase	IE2
Protección	IP 55
Tamaño	100 L
Tensión nominal	400V
Intensidad nominal	6,2 A
Rendimiento del motor	85,5 %
CONVERTIDOR DE FRECUENCIA	DANFOSS, S.A.
Rendimiento convertidor	97,5 %
fop/fmax	53Hz/65Hz
Potencia Consumida de la Red	1,787 kW
SFP 3	860 W/(m³/s)
Accesorios:	

RETORNO

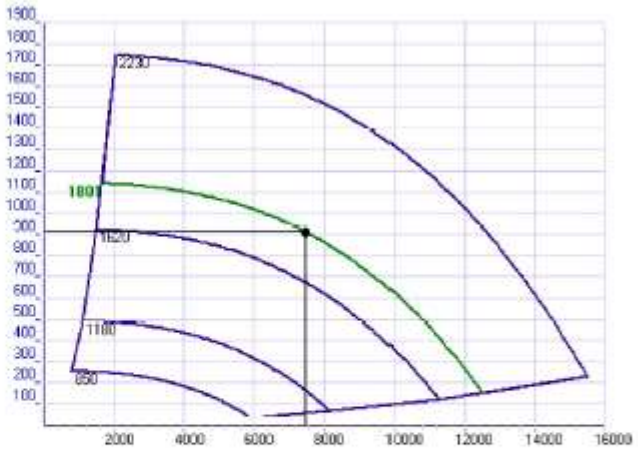


NIVELES DE POTENCIA SONORA

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Potencia sonora en la descarga del ventilador, en dB.								
75	79	83	83	79	75	71	66	84
Potencia sonora en la aspiración del ventilador, en dB.								
73	77	81	81	77	73	69	64	82

VENTILADOR	ZIEHL-ABEGG
Modelo	ER50C / 5,5 kW
Tipo de ventilador	PLUG-FAN
Caudal	7.480 m³/h
Pres. estática disponible	200 Pa
Pres. estática total	914 Pa
Pres. dinámica	37 Pa
Pres. Total	952 Pa
Velocidad de giro	1.801 rpm
Potencia necesaria en el eje	2,55 kW
Rendimiento ventilador	77,6 %
MOTOR	
Potencia.	5,5 kW
Velocidad de giro	1.465 rpm
Clase	IE2
Protección	IP 55
Tamaño	132 S
Tensión nominal	400V
Intensidad nominal	11,3 A
Rendimiento del motor	87,7 %
CONVERTIDOR DE FRECUENCIA	DANFOSS, S.A.
Rendimiento convertidor	97,5 %
fop/fmax	62Hz/77Hz
Potencia Consumida de la Red	2,982 kW
SFP 4	1435 W/(m³/s)
Accesorios:	

IMPULSIÓN



NIVELES DE POTENCIA SONORA

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Potencia sonora en la descarga del ventilador, en dB.								
80	84	88	88	84	80	76	71	89
Potencia sonora en la aspiración del ventilador, en dB.								
78	82	86	86	82	78	74	69	87

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

POTENCIA SONORA EMITIDA

NIVELES DE POTENCIA SONORA									
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB	dB(A)
VENTILADOR DE IMPULSIÓN									
Potencia sonora en la descarga del ventilador de impulsión									
80	84	88	88	84	80	76	71	93	89
Potencia sonora emitida al conducto de impulsión									
75	73	68	51	35	32	40	45	78	62
Potencia sonora en la aspiración del ventilador de impulsión									
78	82	86	86	82	78	74	69	91	87
Potencia sonora emitida en la toma de aire exterior									
69	71	74	74	65	59	48	35	79	73
VENTILADOR DE RETORNO									
Potencia sonora en la descarga del ventilador de retorno									
75	79	83	83	79	75	71	66	88	84
Potencia sonora emitida en la salida del aire de expulsión									
75	79	83	83	79	75	71	66	88	84
Potencia sonora en la aspiración del ventilador de retorno									
73	77	81	81	77	73	69	64	86	82
Potencia sonora emitida al conducto de aire de retorno									
65	62	60	47	32	30	33	31	68	53

POTENCIA SONORA RADIADA POR LA UNIDAD AL EXTERIOR								
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB	dB(A)
	71	79	78	64	55	41	31	82	76

	Dist. (m)	dB(A)
NIVEL DE PRESIÓN SONORA en el exterior de la unidad considerando la atenuación de la envolvente en condiciones de campo libre. Según las características acústicas y el volumen del local donde esté la unidad el nivel sonoro podrá ser entre 4 y 14 dB(A) mayor.	2	62

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.8.1.- JUSTIFICACION DE LA ELIMINACION DEL ENFRIAMIENTO ADIABATICO

Recuperación y ahorro de energía - RESUMEN 26.jun.17

Cliente: ANETO CONSULTORES

Ref. Obra: ESCUELA INFANTIL - VALDEDEBAS Ref. Aparato: AHU 01 - AP

Ciudad Madrid	Horario de funcionamiento		Retorno	Verano	Invierno	Caudales de aire
						Exterior / Expulsión
Altitud (m) 667	Hora comienzo	7	BSr (ºC)	36.5	-4.9	
			BHr (ºC)	21,4	-5,6	m3 / h 7480 / 7480
P. atm. (kPa) 93,56459	Hora final (apagado)	18	HRr (%)	26.8	85	m3 / s 2,08 / 2,08

Solución alternativa.

Recuperador entálpico.

Refrigeración - Efic. térmica / higrométrica (%): 74.8 / 22.4

Calefacción - Efic. térmica / higrométrica (%): 73.9 / 58.9

Exigencias RITE.

Enfriador adiabático- Eficiencia (%): 80 Pérd carga (Pa): 60

Recuperador de calor sensible.

Eficiencia térmica (%): 50 Pérd. carga máx. (Pa): 180

Control mixto por temperatura y entalpía

Recuperación y ahorro total.

	Solución alternativa		Exigencias RITE	
Energía térmica recuperada o ahorrada:	218453	kWh	180656	kWh
Equivalencia en CO2:	83602	kg	69137	kg
Energía eléctrica consumida:	6262	kWh	5619	kWh
Equivalencia en CO2:	4064	kg	3647	kg
Ahorro anual de emisiones de CO2:	**79538**	**kg**	**65490**	**kg**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.9.- SISTEMA DE CONTROL CENTRAL

Se dispone de un sistema de control centralizado para todo edificio que engloba toda la climatización y calefacción. El número de puntos de control como mínimo será el siguiente:

CC01 Cubierta TOTAL Nº PUNTOS = 151		35	4	31	16	0	65		
CONDICIONES AMBIENTE EXTERIOR									
Temperatura y Humedad Exterior		1	1					**1**	SHO100-T
Climatizador CL01									
Ord A/C Compuerta aire Exterior							1	**1**	LF230
Estado Compuerta aire Exterior				1					
Alarma filtros sucios				3				**3**	SPD910-500Pa
M/P y Estado recuperador rotativo				1			1		
M/P, Estado y Alarma Ventilador Impulsion				2			1		
Actuación y alarma variador ventilador impulsión				1	1				
Sonda de presión diferencial		1						**1**	spd310-1000/1200/2500/5000Pa
Temperatura y humedad aire impulsión		1	1					**1**	SHD100-T
Temperatura aire postrecuperador			1					**1**	STD100-100
Temperatura y humedad aire extracción		1	1					**1**	SHD100-T
M/P, Estado y Avería humectador				2			1		
M/P, Estado y Alarma Ventilador expulsión									
Actuación y alarma variador ventilador expulsión									
Sonda de presión diferencial		1						**1**	spd310-1000/1200/2500/5000Pa
Ord A/C Compuerta aire Expulsión							1	**1**	LF230
Estado Compuerta aire Expulsión				1					
Aulas 0-1 (3 Uds)									
Aula									
Temperatura y calidad de aire ambiente								**3**	SER8300 + CO2
Actuación v3v batería frío/calor							3		
M/P y Estado equipo Aire Limpio				3			3		
Actuación v2v suelo radiante							3		
Caudal conducto VAV impulsión		3						**3**	SPD310-1000/1200/2500/5000Pa
Control compuerta VAV impulsión					3				
Estado regulación compuerta impulsión		3							
Cambiadores (zona 0-1 años)									
Temperatura y calidad de aire ambiente								**3**	SER8300 + CO2
Actuación v3v batería frío/calor							3		
M/P y Estado equipo Aire Limpio				3			3		
Actuación v2v suelo radiante							3		
Caudal conducto VAV impulsión		3						**3**	SPD310-1000/1200/2500/5000Pa
Control compuerta VAV impulsión					3				
Estado regulación compuerta impulsión		3							
Aula 1-2 y 2-3									
Aula (9 Uds)									
Temperatura y calidad de aire ambiente								**9**	SER8300 + CO2
Actuación v3v batería frío/calor							9		
M/P y Estado equipo Aire Limpio				9			9		
Actuación v2v suelo radiante							9		
Caudal conducto VAV impulsión		9						**9**	SPD310-1000/1200/2500/5000Pa
Control compuerta VAV impulsión					9				
Estado regulación compuerta impulsión		9							
Baños (5 Uds)									
Temperatura y calidad de aire ambiente								**5**	SER8300 + CO2
Actuación v3v batería frío/calor							5		
M/P y Estado equipo Aire Limpio				5			5		
Actuación v2v suelo radiante							5		

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

C-01 nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	ST	SD	Q	Ref.	Observ.
CC02 Sala instalaciones PB									
TOTAL Nº PUNTOS = 110	21	12	31	15	0	31			
Hidrokit alta Temperatura									
M/P y Estado Hidrokit			1			1			
Integración parámetros de funcionamiento									
M/P, Estado y Alarma variador Bombas			4			2			
Reg. Variador Bombas				2					
Presion Dif. Agua Circuito	1						**1**	spp110-600kPa	
Alarma falta flujo agua			1				**1**	FS Agua	
Temperatura impulsión/retorno circuito		2					**2**	STP100-100	
Vaina inmersión L=100							**2**	Vaina 100	
Temperatura depósito		2					**2**	STP100-400	
Vaina inmersión L=400							**2**	Vaina 400	
Integracíon parámetros de funcionamiento solar									
Hidrokits Suelo Radiante									
M/P y Estado Hidrokit			4			4			
Integración parámetros de funcionamiento									
M/P, Estado y Alarma variador Bombas			8			4			
Reg. Variador Bombas				4					
Presion Dif. Agua Circuito	4						**1**	spp110-600kPa	
Alarma falta flujo agua			4				**4**	FS Agua	
Temperatura impulsión circuito		4					**4**	STP100-100	
Temperatura retorno circuito		1					**1**	STP100-100	
Vaina inmersión L=100							**5**	Vaina 100	
Temperatura depósito		1					**1**	STP100-400	
Vaina inmersión L=400							**1**	Vaina 400	
M/P, Estado y Alarma variador Bombas Secundario			4			2			
Reg. Variador Bombas				2					
Presion Dif. Agua Circuito	2						**1**	spp110-600kPa	
Temperatura impulsión/retorno circuito		2					**2**	STP100-100	
Vaina inmersión L=100							**2**	Vaina 100	
Zona comunes (4 zonas 3xVAV)									
Zonas comunes									
Temperatura ambiente									
Integración unidad interior VRV								4 U.I.	
Caudal conducto VAV extracción	3						**3**	SPD310-1000/1200/2500/5000Pa	
Control compuerta VAV extracción				3					
Estado regulación compuerta extracción	3								
Despachos (4 despachos)									
Despachos									
Temperatura ambiente							**4**	SER8300	
Integración batería VRV								4 U.I.	
Salas auxiliares									
Salas profesores									
Temperatura y calidad de aire ambiente							**1**	SER8300 + CO2	
Actuación v3v batería frío/calor						1			
M/P y Estado equipo Aire Limpio			1			1			
Actuación v2v suelo radiante						1			
Caudal conducto VAV impulsión	1						**1**	SPD310-1000/1200/2500/5000Pa	
Control compuerta VAV impulsión				1					
Estado regulación compuerta impulsión	1								

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vestuarios						
Temperatura ambiente					**2**	SER8300
Actuación v2v suelo radiante				2		
Usos múltiples						
Temperatura y calidad de aire ambiente					**3**	SER8300 + CO2
Actuación v3v batería frío/calor				3		
M/P y Estado equipo Aire Limpio		3		3		
Actuación v2v suelo radiante				1		
Caudal conducto VAV impulsión	3				**3**	SPD310-1000/1200/2500/5000Pa
Control compuerta VAV impulsión			3			
Estado regulación compuerta impulsión	3					
Cambiador						
Temperatura ambiente					**1**	SER8300
Actuación v2v suelo radiante				1		
Baño minusválidos						
Temperatura ambiente					**1**	SER8300
Actuación v2v suelo radiante				1		
Cocina, oficio y limpieza						
Temperatura ambiente					**3**	SER8300
Actuación v2v suelo radiante				3		
Detección de incendios						
Integración parámetros sistema detección de incendios						
Intrusión						
Estado y avería central intrusión		1		1		
CGBT						
Central de medida						1 Ud.
Voltaje						
Voltaje Fase 1 2						
Voltaje Fase 2 3						
Voltaje Fase 3 1						
Voltaje Fase 1 Neutro						
Voltaje Fase 2 Neutro						
Voltaje Fase 3 Neutro						
Frecuencia						
Estado frecuencia						
Alarma Alta frecuencia.						
Alarma Baja frecuencia.						
Energías						
Total de energía activa						
Total de energía reactiva						
Total de energía aparente						
Maximetro.						
Factor de potencia						
Factor de potencia						
Tasa de distorsión total armónica en tensión						
Tasa de distorsión total armónica en intensidad						
Coseno de Phi						
Circuitos secundarios						10 Uds.
Medida de tensión del circuito						
Medida de corriente del circuito						
Medida de potencia del circuito						
Medida Energía						
Factor de potencia						

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del Proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a ese respecto, tanto nacional como autonómica y municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y modificaciones del Real Decreto 238/2013 de 5 de abril).

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores, y en especial sus Documentos Básicos:

    - Ahorro de Energía: HE 1. Limitación de la demanda energética.

    - Ahorro de Energía: HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).

    - Ahorro de Energía: HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

    - Salubridad: HS 3. Calidad del aire interior.

    - Salubridad: HS 4. Suministro de agua.

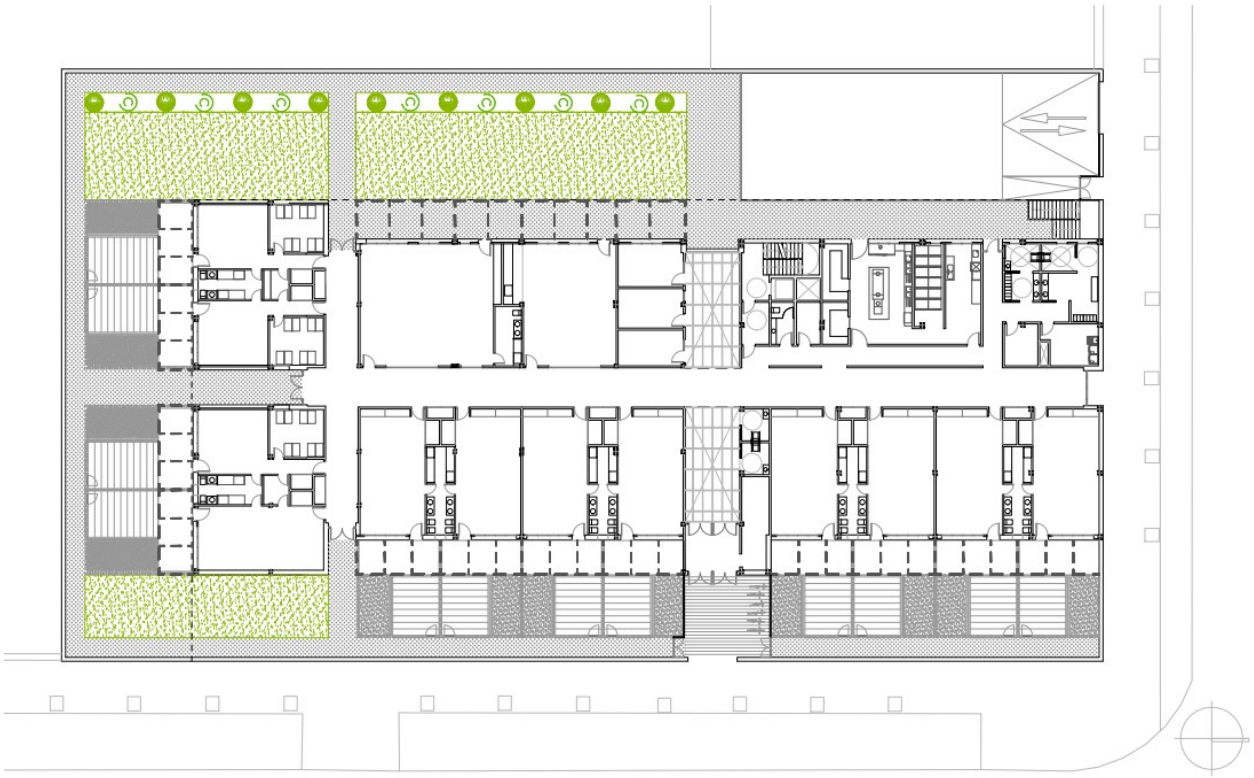
    - Protección frente al ruido: HR. Apartado 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

    - Seguridad en caso de incendio: SI 1. Propagación interior.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



PROYECTO DE OBRAS DE ESCUELA INFANTIL VALDEBEBAS EN C/ SECUNDINO ZUAZO 34 C/V A C/ MANUEL GUTIÉRREZ MELLADO. (DISTRITO DE HORTALEZA) MADRID.

TOMO IV

DOCUMENTO 2. ANEXOS:

Anexos del 12 al 23

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

DOCUMENTO 2. ANEXOS:

- ANEXO 12_INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN SOLAR
- ANEXO 13_INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEXO 14_CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA
- ANEXO 15_ OTRAS INSTALACIONES
- ANEXO 16_PLAN DE CALIDAD
- ANEXO 17_ESTUDIO DE SYS
- ANEXO 18_GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEXO 19_INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN
- ANEXO 20_ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEXO 21_NORMAS DE ACTUACIÓN
- ANEXO 22_INSTRUCCIONES DE USO
- ANEXO 23_OTRA DOCUMENTACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 12. Instalación de captación solar

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.2.- CONDICIONES GEO-CLIMÁTICAS DE LA CAPITAL DE PROVINCIA

2.3.- CÁLCULO DEL CAMPO DE PRODUCCION SOLAR

2.3.1.- DEMANDA DE A.C.S. DE CÁLCULO

2.3.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CAPTADOR SOLAR

2.3.3.- CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO DE CAPTACIÓN

2.3.4.- TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN SOLAR

2.3.5.- SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

2.3.6.- COBERTURA SOLAR ANUAL MES A MES

2.4.- CÁLCULO DE TUBERÍAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de ACS por medio de energía térmica solar.

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se trata de un edificio destinado a una escuela infantil ubicada en la localidad de Madrid perteneciente a la provincia de Madrid.

A efectos de la estimación de la demanda de Agua Caliente Sanitaria el edificio dispone de 720 litros/día.

Una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esta demanda se cubrirá mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de la energía solar, que seguidamente detallamos.

El sistema de captación solar se ubicará sobre Superficie inclinada y la energía obtenida se empleará en la producción de A.C.S. disminuyendo así el consumo del sistema de apoyo.

2.2.- CONDICIONES GEO-CLIMÁTICAS DE LA CAPITAL DE PROVINCIA

Latitud (º)	40,4
Longitud (º)	3,7 W
Altitud (m)	667
Temperatura mínima histórica(ºC)	-16
Temperatura agua fría Febrero(ºC)	8
Temperatura agua fría Agosto(ºC)	19
Temperatura media agua fría (ºC)	13

2.3.- CÁLCULO DEL CAMPO DE PRODUCCION SOLAR

La normativa solar más restrictiva es la del CTE y es la que ha sido tomada como demanda anual de la instalación a la hora de la realización del cálculo solar.

Normativa solar	***Código Técnico de la edificación***
Zona climática	IV
Sistema de apoyo	Hydrokit Tª Alta
Base de cálculo	l/alumno
Consumo A.C.S. a 60ºC	720

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Ocupación media %	100 %
Demanda total diaria 60ºC	720 litros
Cobertura solar mínima exigida	50%
Aportación solar diaria exigida	360 litros

Tabla de cálculo de A.C.S. según las diferentes normativas

2.3.1.- Demanda de A.C.S. de cálculo

Cálculo de la demanda de agua caliente sanitaria anual			
Criterio de demanda (por unidad a la temperatura referencia)	Nº unidades	Consumo unidad (l/día)	Consumo subtotal (Docente/día)
Escuela sin ducha (por alumno a 60,0 °C)	180	4,00	720,00
Temperatura elegida en el acumulador final			60°C
Cálculo de la demanda real total			720,00 l/día

Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60ºC, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60ºC. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión

$$D(T) = \sum_{i}^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60°C) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i}\right)$$

Dónde

- *D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;*
- *D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;*
- *D_i(60ºC): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60ºC;*
- *T: Temperatura del acumulador final;*
- *T_i: Temperatura media del agua fría en el mes.*

Por lo tanto, la demanda de A.C.S. de cálculo será de aproximadamente 960 litros a 45ºC.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.2.- Características del captador solar

Se selecciona un captador de la marca ACV, modelo HELIOPLAN DB o similar.

Sup. bruta	2,517 m^2	Sup. Apertura	2,41 m^2
Sup. Absorción	2,314 m^2	Volumen captador	1,7 litros
Caudal recomendado	50 l/h	Pérdida de carga	1600 mbar
Curva de rendimiento			
Rendimiento óptico (h0a)	78,8 %	Coef. pérdidas (a1a)	3,26 W/m^{2}K
		Coef. pérdidas (a2a)	0,015 W/m^{2}K

$$ha = h0a - a1a\left(\frac{tm - ta}{G}\right) - a2aG\left(\frac{tm - ta}{G}\right)$$

2.3.3.- Características del campo de captación

Nº de captadores	3	Sup. total captación	7,23 m2
Inclinación sobre horiz.	31 º	Azimut α	0 º

Caudal teórico aconsejado del montante principal	150 l/h
Diámetro interior Teórico del montante principal	15 mm
Porcentaje de anticongelante a emplear	30 %
Temperatura de protección frente a congelación	-25 ºC
Potencia necesaria para disipación *Necesario según CTE si algún mes del año superamos el 110% de la demanda energética o en más de tres meses el 100% o algún mes que la demanda energética se sitúe al 50%. No se requiere en los sistemas auto vaciantes tipo Drainback.	3615 w

Valoración de las pérdidas por la disposición de los captadores.

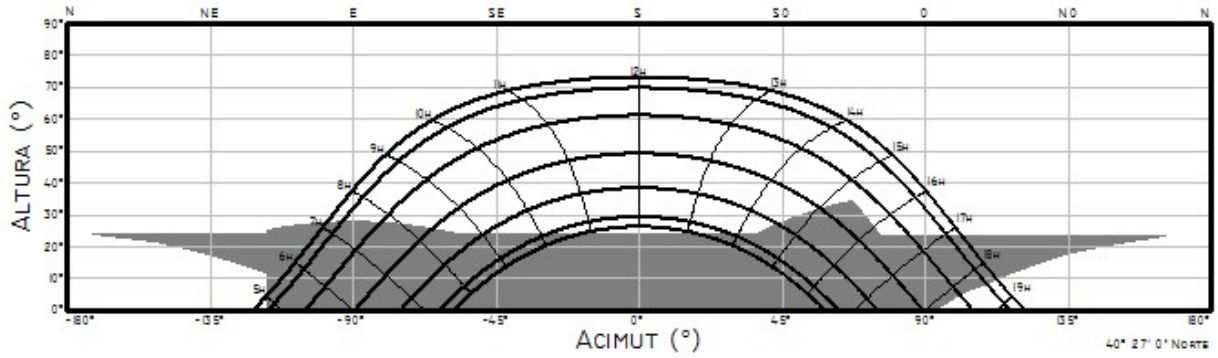
En este caso los captadores se instalarán encima de la cubierta de los lucernarios adaptando la inclinación correspondiente, por tanto, el caso de perdidas según CTE será de Superposición.

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Límite C.T.E.	20	15	30

Para obtener el valor de las pérdidas por sombras se utiliza un método analítico basado en el trazado de rayos. Este método consiste en determinar el porcentaje de la radiación solar que no alcanza la superficie de los captadores debido a los obstáculos, respecto de la que incidiría de no existir sombra, repitiendo el proceso para cada hora de un día representativo de cada mes. La superficie de cada

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

captador solar se divide en 100 elementos rectangulares iguales y se comprueba geométricamente si el rayo trazado desde el centro de cada rectángulo hasta la posición solar, corta el volumen ocupado por alguno de los obstáculos o con alguno de los restantes captadores solares. En caso de que un obstáculo se interponga en el camino del rayo, se considera que todo el rectángulo está en sombra, y se contabilizan las pérdidas correspondientes a la energía que no se recibe, teniendo en cuenta que esta energía es diferente dependiendo de la hora solar. Es decir, la sombra producida al medio día provoca más pérdidas que la misma extensión de sombra producida a primera o última hora del día.



Ángulo de acimut	α= 0,0° (-Este, +Oeste)
Angulo de inclinación	β= 31° (0° horizontal)
Latitud	Φ= 40° 27' Norte
Valor de inclinación máxima	81,8°
Valor de inclinación mínima	32°
Corrección de los límites de inclinación aceptables	
Inclinación máxima	81,3°
Inclinación mínima	31,4°

- Porcentaje de perdida de radiación solar por inclinación y orientación es de 1,1%.
- Porcentaje de radiación solar perdida por sombras es de 8,69%.

2.3.4.- Tipología de la instalación solar

Se instalará un sistema solar Drain-Back, por los captadores solares circula un fluido térmico, en circuito "abierto" (primario) que aporta calor al circuito de consumo (secundario) a través de un intercambiador de calor interior o exterior al acumulador solar permitiendo el vaciado por gravedad de la instalación solar en el momento en el que el sistema está satisfecho.

El empleo del sistema Drain-back nos aportará las siguientes ventajas:

- Protección frente a sobre temperaturas e heladas
- No se necesita vaso de expansión

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- No se necesita válvula de seguridad
- No se necesita purgador
- No necesita disipador de energía

2.3.5.- Sistema de acumulación solar

La instalación dispondrá de un sistema de acumulación de ACS con las siguientes características.

Unidades	Volumen	Tipo	Sup. Intercambio
1	500 litros	Serpentín interior	3 m^2

Relación entre volumen de acumulación/superficie de captación

Volumen acumulación: 500l

Área de captación: 7,23m2

Relación: $50 < \frac{V}{A} < 180$ = 69,16

Superficie de intercambio mínima necesaria $Ax0{,}15$ = 1,0845 m^2

Superficie de intercambio disponible= 3 m^2

2.3.6.- Cobertura solar anual mes a mes

Tabla de la cobertura solar

PRESTACIONES GLOBALES ANUALES						
	Demanda media diaria ACS (kWh/día)	Demanda mensual ACS (kWh/mes)	Aporte Solar medio diario (kWh/día)	Aporte Solar mensual (kWh/mes)	Fracción Solar ACS (%)	Rendimiento medio (%)
Enero	45,3	1.403,5	11,8	365,2	26,0	58,1
Febrero	45,3	1.267,7	15,8	441,3	34,8	60,6
Marzo	43,5	1.349,6	21,0	651,3	48,3	60,7
Abril	41,8	1.253,8	24,3	727,8	58,0	59,5
Mayo	40,1	1.241,6	25,3	784,9	63,2	58,7
Junio	37,4	1.123,2	27,4	820,9	73,1	56,8
Julio	34,8	1.079,7	28,0	868,1	80,4	54,7
Agosto	35,7	1.106,6	26,6	824,9	74,5	56,1
Septiembre	37,4	1.123,2	22,4	672,6	59,9	58,3
Octubre	40,9	1.268,6	16,6	514,3	40,5	59,7
Noviembre	43,5	1.306,0	11,9	356,2	27,3	58,0
Diciembre	45,3	1.403,5	10,1	314,1	22,4	56,6
Media anual	**40,9**	**1.243,9**	**20,1**	**611,8**	**50,12**	**57,9**

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Gráfico de cobertura solar anual mes a mes

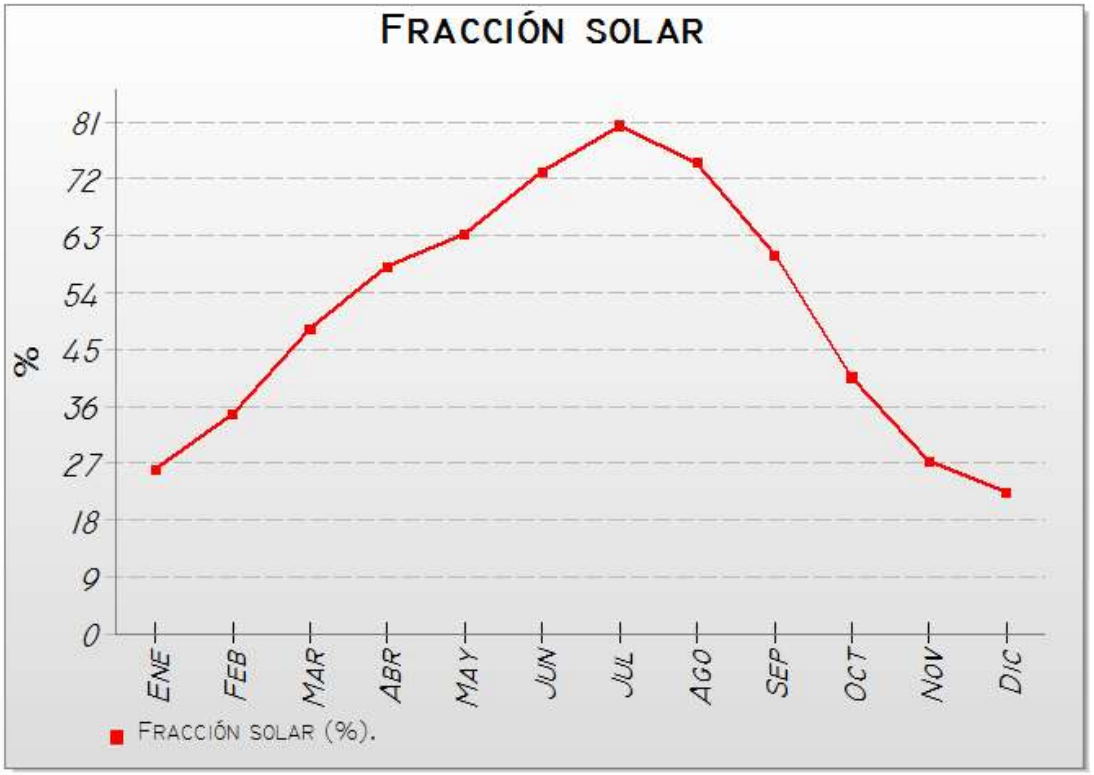
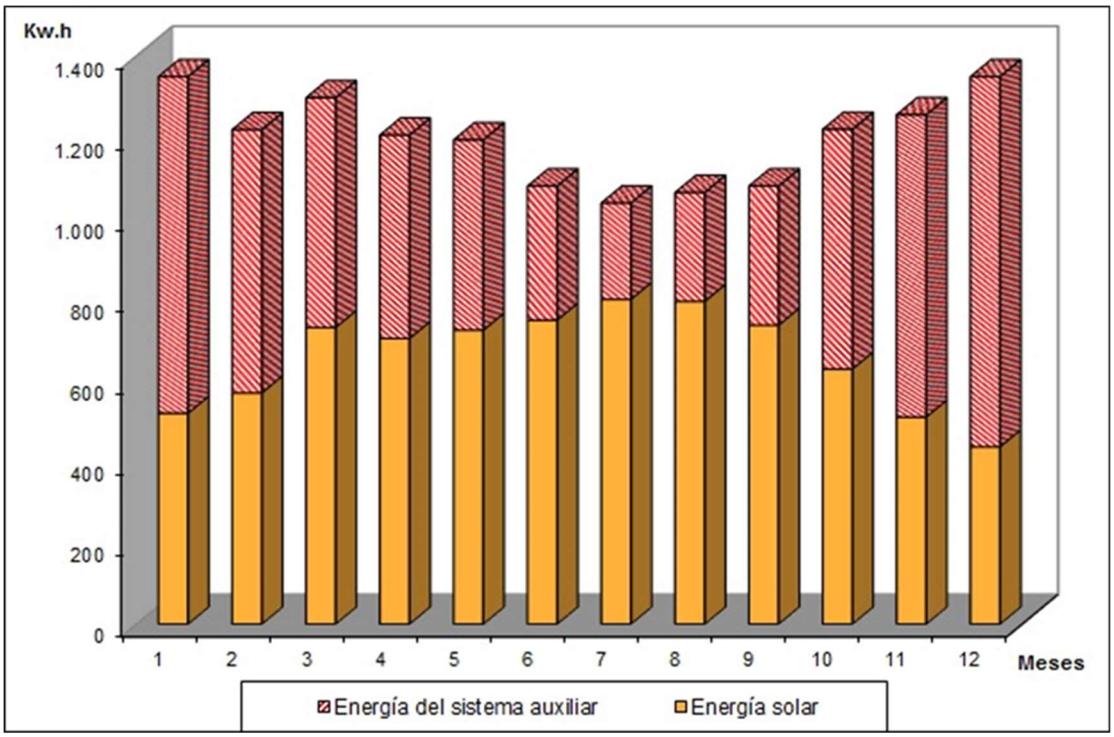


Gráfico comparativo de las necesidades energéticas de A.C.S.



AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tabla de ahorros de combustible y emisiones

	Ahorro con energía solar	Consumo Gas con energía solar	Consumo Gas sin energía solar	Ahorro CO^2 Kg/año
Consumo anual Kg gas propano	614	500	1113	1692
Consumo anual m^3 de gas natural	761	620	1380	1502
Consumo anual litros de gasoil	737	600	1337	1977
Consumo anual kw eléctricos	7908	6438	14346	1183

2.4.- CÁLCULO DE TUBERÍAS

Circuito cerrado de tuberías de los captadores y el acumulador de A.C.S.

LISTADO DE RESULTADOS EN CIRCUITO CIRCUITO PRIMARIO								
Referencia	Caudal recirculado (l/h)	Diámetro nominal e interior (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdida accesorios (mmca)	Pérdida unitaria (mmca/m)	Pérdidas totales (mmca)
Tubería-1	360	ø18 (16,00)	0,50	0,20	0,05 (Le)	0	39,6	10
Tubería-10	360	ø18 (16,00)	0,50	0,20	0,05 (Le)	0	39,6	10
Tubería-11	360	ø18 (16,00)	0,50	0,20	0,05 (Le)	0	39,6	10
Tubería-12	360	ø18 (16,00)	0,50	1,49	0,37 (Le)	0	39,6	74
Tubería-13	360	ø18 (16,00)	0,50	4,79	1,20 (Le)	0	39,6	237
Tubería-14	360	ø18 (16,00)	0,50	1,69	0,42 (Le)	0	39,6	83
Tubería-15	360	ø18 (16,00)	0,50	0,20	0,05 (Le)	0	39,6	10
Tubería-2	360	ø18 (16,00)	0,50	0,10	0,02 (Le)	0	39,6	5
Tubería-23	360	ø18 (16,00)	0,50	4,41	1,10 (Le)	0	39,6	218
Tubería-24	360	ø18 (16,00)	0,50	3,01	0,75 (Le)	0	39,6	149
Tubería-25	360	ø18 (16,00)	0,50	2,04	0,51 (Le)	0	39,6	101
Tubería-26	360	ø18 (16,00)	0,50	2,04	0,51 (Le)	0	39,6	101
Tubería-27	360	ø18 (16,00)	0,50	4,94	1,24 (Le)	0	39,6	244
Tubería-28	360	ø18 (16,00)	0,50	21,42	5,36 (Le)	0	39,6	1.059
Tubería-29	360	ø18 (16,00)	0,50	0,60	0,15 (Le)	0	39,6	30
Tubería-3	240	ø16 (14,00)	0,43	0,15	0,04 (Le)	0	37,4	7
Tubería-30	360	ø18 (16,00)	0,50	2,80	0,70 (Le)	0	39,6	138
Tubería-31	360	ø18 (16,00)	0,50	0,60	0,15 (Le)	0	39,6	30

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Tubería-32	360	ø18 (16,00)	0,50	2,80	0,70 (Le)	0	39,6	138
Tubería-33	360	ø18 (16,00)	0,50	4,95	1,24 (Le)	0	39,6	245
Tubería-34	360	ø18 (16,00)	0,50	21,42	5,36 (Le)	0	39,6	1.059
Tubería-4	120	ø14 (12,00)	0,29	0,15	0,04 (Le)	0	24,2	5
Tubería-5	120	ø14 (12,00)	0,29	0,15	0,04 (Le)	0	24,2	5
Tubería-6	240	ø16 (14,00)	0,43	0,15	0,04 (Le)	0	37,4	7
Tubería-7	360	ø18 (16,00)	0,50	0,10	0,02 (Le)	0	39,6	5
Tubería-8	360	ø18 (16,00)	0,50	1,01	0,25 (Le)	0	39,6	50
Tubería-9	360	ø18 (16,00)	0,50	1,89	0,47 (Le)	0	39,6	93
Válvula de corte-1	360	ø3/4" (20,00)	0,32	-	24,600 (Kv)	0	-	2
Válvula de corte-2	360	ø3/4" (20,00)	0,32	-	24,600 (Kv)	0	-	2
Válvula de corte-3	360	ø3/4" (20,00)	0,32	-	24,600 (Kv)	0	-	2
Válvula de corte-4	360	ø3/4" (20,00)	0,32	-	24,600 (Kv)	0	-	2
Válvula de corte-5	360	ø3/4" (20,00)	0,32	-	24,600 (Kv)	0	-	2
Válvula de corte-6	360	ø3/4" (20,00)	0,32	-	24,600 (Kv)	0	-	2
Válvula de retención-1	360	ø3/4" (18,00)	0,39	-	3,36 (Le)	0	-	70

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados, así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.

- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, incluidas las correcciones de errores y modificaciones contempladas en los Reales Decretos 1826/2009 de 27 de noviembre, 249/2010 de 5 de marzo y 238/2013 de 5 de abril.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 13. Instalación de protección contra incendios

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- DETECCIÓN DE INCENDIOS

2.2.- RED DE BIES

2.2.1.- DESCRIPCIÓN

2.2.2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

2.2.2.1.- MÉTODO DE CÁLCULO

2.2.2.2.- RESULTADOS

2.3.- EXTINTORES MÓVILES

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones:

- Detección de incendios.
- Red de BIES.
- Extintores móviles.

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- DETECCIÓN DE INCENDIOS

De conformidad con cuanto establece la tabla 1.1 de la sección 4 del DB SI., se ha proyectado la instalación de un sistema de detección automática de humos y alarma.

- Detectores ópticos: en las aulas, cuarto de basuras, cocina, cuartos de instalaciones, espacio común, así como todos los recintos educativos y de profesorado. En las zonas de falso techo habrá dos, uno para el techo y el otro para el falso techo.
- Se dispondrán de detectores de gas metano en la cocina.
- Detectores de monóxido de carbono en planta sótano.
- Detectores termovelocimétricos: instalados en la cocina, lavandería y cuarto de máquinas.
- Pulsadores manuales de accionamiento del sistema de alarma, que acciona de forma manual los sistemas de la instalación de alarma.
- Sirenas acústicas las cuales emiten un sonido audible en todo el recinto a proteger, avisando del riesgo. La intensidad de la señal acústica debe tener una intensidad mínima superior a los 65 dB (A) o bien 5 dB (A) por encima de cualquier ruido que pueda durar más de 30 segundos. Si la alarma está prevista para despertar a personas dormidas, el nivel sonoro debería ser de 75 dB(A). No deben excederse 120 dB(A) en cualquier punto a más de 1 metro del dispositivo de alarma acústica. Se instalará como mínimo un dispositivo de alarma en cada sector de incendio. Las características del sonido utilizado para una alarma de incendio deben ser idénticas en todas las partes de los sectores a proteger.
- Una central de detección analógica a dos hilos, provista de señales acústicas y ópticas, recogen todos los avisos enviados por todos los componentes anteriores, localizando donde se produce el incendio. Se situará en el puesto de control en el acceso en planta baja.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- La central analógica será de 3 bucles, de manera que se puede saber con exactitud la situación de la alarma.

- La fuente principal de alimentación es la red pública. Puede utilizarse una fuente privada cuando tenga la misma fiabilidad que al de la red pública o no se disponga de dicha posibilidad. La alimentación al sistema de detección debe hacerse mediante un interruptor principal específico situado lo más cerca posible de la acometida del edificio. Para tener un acceso fácil, la situación del interruptor debe ser identificada e indicada en un lugar adecuado y en el equipo de control y señalización. La recarga de las baterías al 80% de su capacidad nominal debe hacerse en 24 horas con carga continua y con funcionamiento normal de la instalación. Debe evitarse que la desconexión de la alimentación principal puede hacerse por personal no autorizado. Cuando se utilice más de una fuente de alimentación principal, cada una debe cumplir con estas indicaciones.

- Fuente secundaria de suministro de energía, que garantice, al menos 24 horas en estado de vigilancia, más 30 minutos en estado de alarma. Esta fuente secundaria será específica para esta instalación o común con otras de protección contra incendios. Las baterías deben sustituirse como máximo cada 4 años a partir de su fecha de fabricación, salvo que se indique otra cosa en su certificado de aprobación, si existe.

- El cableado será de manguera ignífuga de color rojo y cable trenzado homologado del sistema de detección deberá cumplir las siguientes condiciones:

  1. Para prevenir daños y falsas alarmas, el cableado no deberá situarse en lugares donde sea previsible la existencia de altos niveles de interferencias electromagnéticas. Si esto no es posible, debe disponerse la adecuada protección electromagnética.

  2. La penetración en la pared, suelo o techo de un sector de incendios, debe sellarse de tal manera que no quede reducida la resistencia al fuego del elemento penetrado.

- La canalización en zonas de falso techo y empotradas, se realizará con tubo flexible corrugado, reforzado, libre de halógenos de un color diferenciado de otras instalaciones, rojo si fuera viable, derivado de caja de registro libres de halógenos.

- Por cada 32 elementos se pondrá mínimo un módulo aislador según la norma EN54-14. No obstante, no se recomienda poner más de 20 equipos analógicos entre módulos.

2.2.- RED DE BIES

2.2.1.- Descripción

La instalación de extinción de incendios está compuesta por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE).
Las BIEs se instalarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo, y se situarán preferentemente a una distancia máxima de 5 m. de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La distribución de BIEs se ha diseñado de modo que:

- La totalidad de la superficie de cada sector de incendio queda cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.
- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana es de 50 m.
- La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no excede de 25 m.
- Se mantiene alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permite el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Los componentes de la instalación deberán cumplir los requisitos definidos en las normas UNE EN 671-Partes 1, 2 y 3 para las BIEs.

El abastecimiento de agua para este sistema se realizará a través de bombas de incendio de funcionamiento automático y suministro de agua de capacidad y seguridad adecuada, situadas en un compartimento con resistencia al fuego no inferior a 60 min., usado para ningún otro fin que la protección contra incendios.

Se contará con un depósito de dimensiones suficientes como para aportar agua a dos BIEs durante 60min.

El sistema de abastecimiento de agua cumplirá la Norma UNE 23.500:2012.

Los materiales tomados en cuenta para la instalación son los siguientes:

- Las tuberías serán de los tipos y coeficientes de rugosidad para la fórmula de Hazen-Williams mostrados en la siguiente tabla:

Referencia	**Coeficiente Hazen-Williams (C)**
Acero DIN2440	120

- Se utilizarán equipos de bocas de incendio equipadas e hidrantes de incendios homologados cuyas características se describen en la tabla adjunta:

Referencia	**Tipo**	**Tamaño orificio**	**Constante K**
BIE 25 Punta lanza 3'5 bar	BIE 25mm	100 l/min	53,50

El sistema se tendrá que inspeccionar y mantener de forma regular, como mínimo siguiendo el programa descrito en las tablas I y II del RIPCI.

Las operaciones deberán ser realizadas por personal autorizado y se conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, según los términos especificados en el Apéndice II del RIPCI.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2.2.- Cálculos hidráulicos

El diseño de la instalación de BIEs e hidrantes se dimensiona para proporcionar, durante el tiempo establecido, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las BIE, una presión dinámica mínima de 3,5 bar en el orificio de salida de cualquiera de los equipos.

2.2.2.1.- Método de cálculo

Los cálculos hidráulicos se han realizado íntegramente planteando un sistema matricial con las siguientes ecuaciones:

- La suma algebraica de caudales en cualquier nudo será igual a 0 l/min. ± 0,1 l/min.
- La suma algebraica de las pérdidas de carga en cualquier anillo será igual a 0 mbar ± 1 mbar.

Las pérdidas de carga por fricción en las tuberías se determinan usando la fórmula de Hazen-Williams:

$$J = 6{,}05 \cdot 10^5 \cdot L \cdot Q^{1{,}85} / (C^{1{,}85} \cdot d^{4{,}87})$$

Donde:

J = Pérdida de carga en la tubería, en bares.
Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
C = Constante para el tipo y condición del tubo.
d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
L = Longitud equivalente del tubo y accesorios, en metros.

La variación de la presión estática entre dos puntos conectados entre sí se calcula con la siguiente fórmula:

$$J_e = 0{,}098 \cdot h$$

Donde:

J_e = Pérdida de presión estática, en bares.
h = Distancia vertical entre dos puntos, en metros.

El caudal de cada rociador, BIE o hidrante se determina por la ecuación:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

Donde:

Q = Caudal, en litros por minuto.
K = Constante de descarga según tipo de rociador.
P = Presión en el orificio, en bares.

Para el pre-dimensionado de los tubos y del equipo de bombeo se ha tenido en cuenta que la velocidad del agua no supere 10,0 m/s en ningún tramo, ni 6,0 m/s en ninguna válvula.

Los efectos de la presión dinámica se consideran despreciables.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2.2.2.- Resultados

Hipótesis tomadas en cuenta:

Referencia	Número de Bocas	Boca de presión mínima	Presión mínima (bar)	Caudal (m³/h)	Capac. (m³)	Presión necesaria (bar)
Hipótesis 1: BIE 25mm [15]+BIE 25mm [03]	2	BIE 25mm [15]	1,787	9,0	9,0	5,4
Hipótesis 2: BIE 25mm [14]+BIE 25mm [03]	2	BIE 25mm [14]	1,784	9,0	9,0	5,4
Hipótesis 3: BIE 25mm [14]+BIE 25mm [15]	2	BIE 25mm [14]	1,777	8,6	8,6	5,4
Hipótesis 4: BIE 25mm [13]+BIE 25mm [03]	2	BIE 25mm [13]	1,751	8,9	8,9	5,5
Hipótesis 5: BIE 25mm [13]+BIE 25mm [15]	2	BIE 25mm [13]	1,744	8,5	8,5	5,5
Hipótesis 6: BIE 25mm [13]+BIE 25mm [14]	2	BIE 25mm [13]	1,734	8,5	8,5	5,5

Al tener que garantizar el funcionamiento de solo dos BIEs se escoge la hipótesis más retrictiva, que en nuestro caso será la hipótesis 6.

Valores más significativos

La máxima presión absoluta alcanza 6000 mbar en el nudo 1 y la mínima 5216 mbar en el nudo 13.

El rango de velocidades oscila entre 0,9 m/s en Tramo [10], Acero DIN2440 ø-1 ½", y 0,6 m/s en el tramo Tramo [01], Acero DIN2440 ø-2 ½".

El caudal máximo es de 141 l/min. en Tramo [02], Acero DIN2440 ø-2 ½" y el mínimo 70 l/min. en Tramo [10], Acero DIN2440 ø-1 ½".

La máxima presión de descarga se alcanza en BIE 25mm [14], K-54 con 1,8 bar. y la mínima se alcanza en BIE 25mm [13], K-54 con 1,7 bar.

Necesidades de presión

De los cálculos hidráulicos se desprende que la presión de descarga mínima se produce en la boca de incendio BIE 25mm [13] (K-54) donde las pérdidas de carga alcanzan el valor Jr = 1,957 bar.

Para alcanzar en esta boca de incendio un caudal de descarga de 70 l/min. es necesaria una presión en punta de lanza de:

$$Pd = Q^2/K^2 = 70^2/53{,}50^2 = 1{,}734 \text{ bar}$$

La diferencia de alturas entre el equipo de bombeo y la boca de incendio da lugar a una diferencia de presiones estáticas dada por la expresión:

$$Pe = (6{,}75 - 0{,}000 + 1{,}50) \cdot 0{,}098 = 0{,}809 \text{ bar}$$

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La pérdida de presión máxima debida a la manguera y valvulería en la boca de incendio es de:

Pm = 1,50 bar

Aplicando la ecuación de Bernouilli las necesidades de presión vienen dadas por:

HB = Jr + Pd + Pe + Pm = 6,00 bar

Calculo de tuberías:

Cálculos hidráulicos para la hipótesis más desfavorable.

Referencia	Diámetro Nominal	d (mm)	C	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	Δh (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Tramo [01]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	3,01	0,00	0,000	6,000	5,997	3
Tramo [02]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	1,04	1,48	0,000	5,997	5,995	2
Tramo [04]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	1,50	0,44	0,000	5,995	5,993	2
Tramo [05]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	5,00	1,76	0,662	5,993	5,325	6
Tramo [06]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	8,36	0,00	0,000	5,325	5,318	8
Tramo [07]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	13,58	1,48	0,000	5,318	5,304	14
Tramo [08]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	2,92	0,88	0,000	5,304	5,300	3
Tramo [09]	Acero DIN2440 ø-2 ½"	68,8	120	141	0,6	11,01	0,44	0,000	5,300	5,290	10
Tramo [10]	Acero DIN2440 ø-1 ½"	41,8	120	70	0,9	21,52	0,92	0,000	5,290	5,226	64
Tramo [10]	Acero DIN2440 ø-1 ½"	41,8	120	71	0,9	0,71	2,44	0,000	5,290	5,281	9
Tramo [11]	Acero DIN2440 ø-1 ½"	41,8	120	70	0,9	1,95	0,56	0,000	5,226	5,219	7
Tramo [12]	Acero DIN2440 ø-1 ½"	41,8	120	70	0,9	0,59	0,28	0,000	5,219	5,216	2

Donde:

- d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
- C = Constante de Hazen-Williams para el tipo y condición del tubo.
- Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
- V = Velocidad del agua, en metros por segundo.
- L = Longitud del tubo, en metros.
- Le = Longitud equivalente de accesorios, en metros.
- Δh = Variación de altura estática, en bares.
- Pi = Presión en el nudo inicial, en bares.
- Pj = Presión en el nudo final, en bares.
- J = Pérdida de carga en la tubería, en milibares.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.- EXTINTORES MÓVILES

Se han previsto extintores móviles, portátiles, en cantidad acorde a normativa.

Los extintores portátiles, de eficacia 21A-113B, se situarán en lugares fácilmente accesibles y visibles o señalizados cuando no se de esta última circunstancia, cada 15 metros a lo largo del recorrido de evacuación. Irán fijados en paramentos verticales y su parte superior quedará a 1´7 m máximo.

Los extintores de CO2 se situarán en la cocina y en los cuartos de instalaciones donde se pueda originar fuego eléctrico, además del casetón donde se encuentra el climatizador.

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (RIPCI). Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Norma UNE-EN 671:2013 Partes 1 y 2. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.

Justificación del cumplimiento de la norma UNE 23007-14 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento. Especial mención al punto A.5.3.8 “Zonas que no requieren cobertura”, referente a la posible necesidad de detectores en el falso techo.

Justificación del cumplimiento de las prescripciones de la O.P.I. en los términos que establece la Instrucción 1/2008 del Ayuntamiento de Madrid.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 14. Certificación energética

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA.

La certificación energética del edificio y la justificación con la herramienta unificada Lider-Calener (HULC) se desarrolla en la memoria, en el apartado **1.4. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO, DB-HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA**.

LIMITACIÓN DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios que promueva el Ayuntamiento de Madrid limitarán su demanda de energía primaria neta de calefacción a 20 kWh (m2 /año) y de refrigeración a 20 kWh (m2/año). El uso máximo de energía primario, considerando esta como la energía de uso normal del edificio (energía de calefacción, refrigeración, ventilación, calentamiento de agua e iluminación) será de 80 kWh (m2/año). Estos datos se recogen en la justificación HE1 y HE0 de la memoria del proyecto.

La clasificación energética de los edificios será la A.

Para conseguir la limitación de la demanda energética se deberá requerir que:

- Los valores máximos de los coeficientes de transmitancia térmica de los elementos constructivos se reducirán en al menos un 10% de los señalados en el CTE Real Decreto 314/2006 documento divulgativo de 2013.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno(1) [W/m²·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m²·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos(2) [W/m²·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos(3) [$m^3/h \cdot m^2$]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Los elementos de la envolvente del edificio tienen coeficientes de transmitacia térmica con valores por debajo de los idicados en la tabla con una reducción mayor al 10%. Estos coeficientes vienen recogidos en la parte “DB-HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA” de la memoria del proyecto.

- La estanqueidad del edificio:

  Se adoptarán las medidas necesarias para asegurar que no se produzcan pérdidas de estanqueidad superiores a 1 renovación/hora.

  Se ha utilizado para ello la carpintería de clase estanca para así evitar infiltraciones desde el exterior.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para evitar pérdidas por infiltración, realizándose al menos, dos pruebas de estanqueidad, de acuerdo con la norma EN 13829, una antes del montaje de acabados en la obra, cuando esté el edificio cerrado y encintado, y una segunda finalizada la construcción del mismo.

- Se estudiarán los puentes térmicos del edificio, proponiendo soluciones que los eliminen.

  Se ha utilizado para ello solape de aislamientos y encuentro entre fachada y forjado de cubierta.

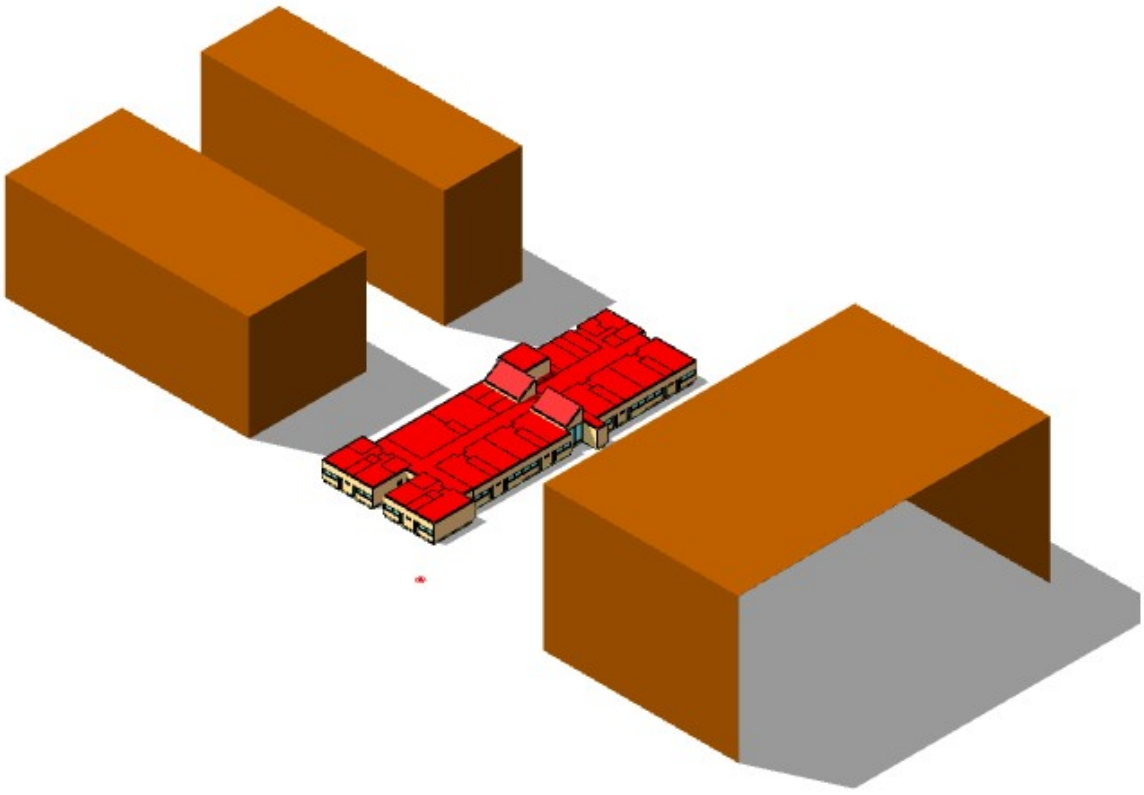
- El diseño de la envolvente y los sistemas del edificio deberán facilitar que sea posible alcanzar las limitaciones de la demanda indicadas.

  Se ha diseñado la envolvente con un conjunto de materiales con aislamiento para cumplir el ahorro de la demanda energética. Además, los materiales utilizados para huecos constructivos son de baja trasmisión térmica.

Estrategias de proyecto de luz natural

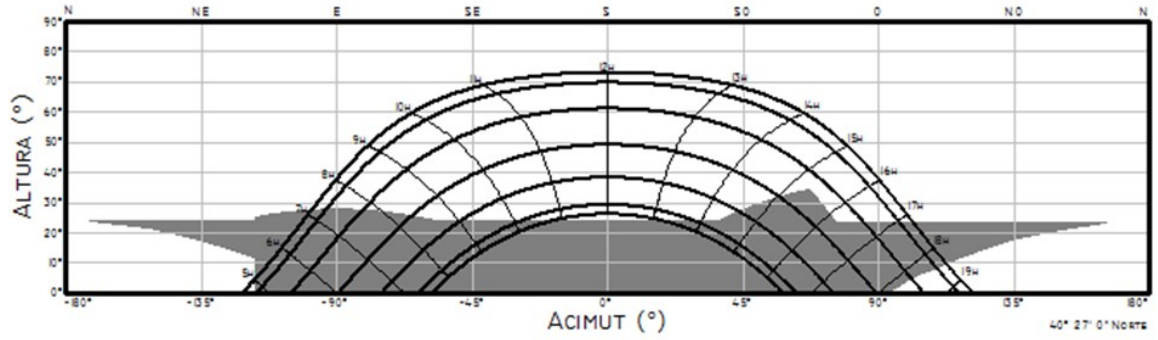
- Orientación de la edificación:

  Al estar situado el edificio en la zona geográfica de Madrid la orientación más favorable es Norte-Sur. En la siguiente foto se indica la ubicación del inmueble entre los edificios existentes de la ciudad.



AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A continuación se indica el estudio de sombras sobre el edificio a lo largo de un día con la orientación impuesta.



- Control del deslumbramiento:

  Todos los huecos acristalados cuentan con persianas como control de deslumbramiento salvo los de los lucernarios por estar orientados al Norte. En los huecos orientados al sur además se cuenta con porches a lo ancho de estos.

- Sistemas pasivos:

  Se cuenta con ventanales de gran superficie para mayor entrada de luz al interior de la edificación. Y lucernarios orientados con los vidrios al norte.

- Estrategias a Sur:

  Se implementarán sistemas de protección solar, que permitan reducir cargas térmicas, respetando en lo posible el contacto visual con el exterior. Los huecos acristalados en la fachada que estén orientados al Sur disponen de control de la iluminación y deslumbramiento como las persiana y porches.

- Estrategias a Norte:

  Las ventanas de los lucernarios al estar orientadas al norte no disponen de persianas para así poder aprovechar al máximo las horas de luz del día. Las demás ventanas con dicha orientación cuentan con persianas para así evitar el deslumbramiento causado por los obstáculos cercanos.

- Estrategias a Este-Oeste:

  En la parte orientada al Oeste los huecos de vidrio en los despachos con sus correspondientes persianas como control de deslumbramiento. Al igual en el hueco del espacio común con esta orientación.

- Lucernarios:

  Los lucernarios en esta edificación son de entrada de luz por el paramento vertical de geometría simple, por tanto no existen los atrios de techos acristaladas sin protección solar.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 15. Otras instalaciones

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- VOZ Y DATOS

2.1.1.- REGISTRO DE ENLACE EXTERIOR

2.1.2.- LÍNEA DE ENLACE INTERIOR

2.1.3.- REPARTIDOR TELEFÓNICO INTERIOR

2.1.4.- RACK DE DISTRIBUCIÓN RED VOZ/DATOS

2.1.5.- CENTRAL TELEFÓNICA

2.1.6.- RED DE DISTRIBUCIÓN

2.1.7.- PUNTOS DE TELEFONÍA

2.2.- INTERCOMUNICACIÓN

2.2.1.- SISTEMA DE COMUNICACIÓN POR INTERFONOS

2.2.2.- SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS CON VIDEO-PORTEROS

2.3.- SEGURIDAD

2.3.1.- CENTRAL ANTI-INTRUSIÓN

2.3.2.- SIRENA DE ALARMA

2.3.3.- MULTIPLEXORES DE SEÑALES

2.3.4.- SISTEMAS DE DETECCIÓN

2.3.5.- CANALIZACIONES Y CABLEADOS

2.4.- MEDIOS DE ELEVACIÓN

2.5.- MEGAFONÍA

2.5.1.- CENTRAL DE MEGAFONÍA

2.5.2.- MICROFONÍA

2.5.3.- RECEPTORES ACÚSTICOS

2.5.4.- CANALIZACIONES Y CABLEADOS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de las siguientes instalaciones especiales:

- Voz y datos.
- Intercomunicación.
- Seguridad.
- Medios de elevación.
- Megafonía.

2.- BASES DE CÁLCULO

2.1.- VOZ Y DATOS

La instalación de telecomunicaciones proyectada, estará constituida por una serie de tomas de datos y voz distribuidas por diferentes dependencias de la escuela infantil, interconectadas en estrella, a través de un rack equipado con router y/o centralita telefónica, para comunicación entre ellas o con la red de telefonía exterior.

La instalación de telecomunicaciones recogida en este proyecto, engloba los siguientes elementos:

- Registro de enlace exterior.
- Línea de enlace interior.
- Repartidor telefónico interior.
- Rack de distribución red voz/datos.
- Central telefónica.
- Red de distribución.
- Puntos de telefonía.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.1.1.- Registro de enlace exterior

El registro de enlace, es la determina el fin de la red exterior de CIA de telefonía y el origen de la red interior, y en el irán las regletas de conexión y los dispositivos PTR (punto de terminación de red exterior) que la CIA instalará. El registro estará formado por un armario estanco de exterior IP55, e irán ubicadas en la fachada exterior encastrados accesible desde la acera, con puertas y cerradura normalizada por la CIA.

2.1.2.- Línea de enlace interior

La línea de enlace interior, es la que interconecta el registro de enlace con el repartidor telefónico Interior, y en este proyecto estará formada por una canalización compuesta por tres tubos rígidos de PVC de 32 mm de diámetro, y por un cable telefónico multipolar de 10 pares Cat.5, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

2.1.3.- Repartidor telefónico interior

El repartidor telefónico Interior, es la determina el fin de la línea de enlace interior y de donde parten las líneas de distribución interior. Estará formado por un registro de interior con puerta, de 350x350x150 mm, de dimensión, provistos de las regletas de conexión.

2.1.4.- Rack de distribución red voz/datos

El rack de distribución de la red de voz/datos, es del que parten todas las líneas que componen la red de voz/datos y donde se interconectan con los diferentes equipos que componen la instalación. En el proyecto estará construido por armario metálico, montaje mural, con puerta de cristal, de dimensiones 19” y 18 U, en el irá el siguiente equipamiento:

- Un Panel 19” con 24 Tomas RJ45 Cat. 5.
- Dos bandejas de 19” porta equipos.
- Tres Bandejas de 19” pasa cables.
- Una Regleta de 19” con 6 Tomas de Corriente Schuko.
- Diez Latiguillos UTP Cat. 5, con conectores Rj45/RJ45 de 1,5 m.
- Diez Latiguillos UTP Cat. 5, con un conector RJ45 en uno de los extremos, de 1,5 m.

2.1.5.- Central telefónica

En el proyecto se prevé una centralita telefónica, tipo enracable en rack de 19”, con capacidad para 10 líneas interiores (extensiones) y 2 líneas exteriores, con posibilidad de enrutado directo de extensiones por programación a líneas exteriores. Almacenamiento de buzón de voz, y al menos 5 comunicaciones simultáneas interiores y exteriores, con posibilidades de ampliación de extensiones si las circunstancias lo requieran.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.1.6.- Red de distribución

La red de distribución voz/datos, estará formada por una serie de tomas distribuidas por las diferentes dependencias de la escuela infantil, interconectadas cada una de ellas con el rack de distribución. En el proyecto se instalarán por cada puesto de trabajo, dos tomas RJ45 Cat.5 (una para voz y otra para datos), cableadas cada una de ellas, con cable UTP de 4 pares, Cat.5, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

Todos los cableados irán canalizados por bandejas de corrientes débiles y/o bajo tubos de PVC de composición libres de halógenos (rígidos en instalación vista y flexible en instalación sobre falsos techos o empotrada).

A continuación, enumeramos los puestos de trabajo incluidos en el proyecto:

- Despachos (tres unidades).
- Cambiadores (seis unidades).
- Biberonerías (dos unidades).
- Sala de usos múltiples.
- Sala Profesores + Biblioteca de recursos.
- Cocina.
- Oficio.
- Lavandería.
- Aulas (doce unidades).

2.1.7.- Puntos de telefonía

En el proyecto, aparte de los puntos de voz para telefonía, recogidos en el sub-apartado anterior, dispondremos de los puntos de telefonía que a continuación indicamos. Estos puntos están formados por tomas RJ-11, cableadas hasta el repartidor telefónico Interior con cable telefónico de un par Cat.5, canalizados por bandejas de corrientes débiles y/o bajo tubos de PVC de composición libres de halógenos (rígidos en instalación vista y flexible en instalación sobre falsos techos o empotrada).

- Punto Telefónico Central de Megafonía.
- Punto Telefónico Central de Seguridad.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2.- INTERCOMUNICACIÓN

Se han previsto los siguientes sistemas de intercomunicación:

- Sistema de comunicación por interfonos.
- Sistemas de control de accesos con video-porteros.

2.2.1.- Sistema de comunicación por interfonos

El sistema de comunicación por interfono, estará constituido por una serie de interfonos de 24 vías de comunicación con alimentación 24 Vcc, distribuidos por las siguientes zonas:

- Despacho de dirección.
- Resto de despachos
- Sala de profesores + biblioteca de recursos.
- Sala de usos múltiples.
- Cocina.
- Aulas (12 unidades).

Los Interfonos irán interconectados entre ellos mediante un cable multipolar apantallado con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama, formada por conductores de cobre de sección 1 mm^2, y con número mínimo de hilos = (3+N), donde “N” es el número total de interfonos instalados, canalizados por bandejas de corrientes débiles y/o bajo tubos de PVC de composición libres de halógenos (rígidos en instalación vista y flexibles en instalación sobre falsos techos o empotradas)

2.2.2.- Sistemas de control de accesos con video-porteros

En el proyecto, los sistemas de control de accesos, estarán constituidos por los vídeo-porteros que a continuación se describen, equipados con fuente de alimentación, unidades interiores, unidades exteriores, relés abre-puertas, y módulos de control de bus de audio y vídeo.

- Vídeo-portero de control del acceso principal.

El vídeo-portero de control del acceso principal, dispondrá de cinco unidades exteriores, con dos zonas cada una (dirección y recepción). La zona de dirección dispondrá de una unidad interior en el despacho 3 junto al acceso principal; y la zona de recepción, dispondrá de dos unidades interiores, una en el despacho AMPA y otra en la sala de usos múltiples.

- Vídeo-portero de control del acceso servicios.

El vídeo-portero de control del acceso de servicios, dispondrá de una unidad interior que se ubicará en la cocina.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

El cableado de interconexión entre las unidades exteriores y las unidades interiores, se realizará a través de las unidades de control de los buses de audio y de vídeo, con conductores de cobre, flexible y apantallado, no trenzado, de sección mínima 2x1 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama y canalizados por bandejas de corrientes débiles y/o bajo tubos de PVC de composición libres de halógenos (rígidos en instalación vista y flexibles en instalación sobre falsos techos o empotradas) o bajo tubos metálicos en instalaciones de exterior.

2.3.- SEGURIDAD

La instalación de seguridad proyectada, consiste en un sistema anti-intrusismo constituido por una serie de detectores de presencia en salas y pasillos de circulación, combinados con detectores de aperturas de puertas exteriores, conectado a una central anti-intrusión con capacidad mínima de 99 zonas, equipada con teclado de control, sirena alarma local y con conexión telefónica con una central exterior.
La instalación de seguridad recogida en este proyecto, engloba los siguientes elementos:

- Central anti-intrusión.
- Sirena de alarma.
- Multiplexores de señales.
- Sistemas de detección.
- Canalizaciones y cableado.

2.3.1.- Central anti-intrusión

La central anti-intrusión estará ubicada en el despacho junto a la recepción y/o acceso principal, y dispondrá de una capacidad mínima para supervisar y gestionar de 99 zonas y dispondrá del equipamiento y con las características que a continuación se describen:

- Microprocesador.
- Memoria RAM 8 MB.
- Memoria SSD 2 MB.
- Interface bus.
- Puertos de Comunicación (RS232, RS485).
- Slot ISA/PCI.
- 2 entradas TON y 2 salidas TON.
- Reloj tiempo real.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- SO en tiempo real/ multitarea.
- Fuente de alimentación con baterías de 12Vcc, 10Ah.
- Teclado de Control.

2.3.2.- Sirena de alarma

Las sirenas de alarmas estarán ubicadas en el exterior junto a los dos accesos principales, así como en un tercer acceso existente. Dispondrá de señales de aviso óptico y acústico con activación independiente; equipará sistema anti-sabotaje y una fuente de alimentación autónoma con batería.

2.3.3.- Multiplexores de señales

En el proyecto, la interconexión entre los sistemas de detección y la central, se realiza bus, mediante los multiplexores de señales. Estos realizan la supervisión y gestión en bucle balanceado de 8 ENTRADAS Y 4 SALIDAS digitales, conexionado en bus RS 485 con la central.

2.3.4.- Sistemas de detección

El sistema de detección está constituido por los equipos de detección:

- Detección de presencia.

En el proyecto se realizará la detección de presencia en salas y pasillos de circulación (tales como aulas, vestuarios, cocina, etc.), mediante detector volumétrico digital de doble tecnología “infrarrojos/microondas”, con una cobertura de 12m/180º. Tecnología microondas de alta precisión en banda X (10,525 GHz).

Diseño basado en microprocesador con procesado digital de señales. Alcance del microondas ajustable, contador de impulsos seleccionable, 2 leds para fácil ajuste del canal PIR y microondas. Compensación automática de temperatura. Filtro de luz blanca. Alta inmunidad a interferencias electromagnéticas y fluorescentes. Óptica sellada. Soporte opcional para montaje en techo o pared. Lente opcional de pasillo con cobertura de 20m/6º. Amplio espacio interior para fácil cableado. Alimentación de 9,0 a 16,0 Vcc. Consumo máx: 18 mA. Dimensiones: 60 x 106 x 46 mm.

- Detección de apertura de puertas.

En el proyecto se realizará la detección de apertura de las puertas que dan al exterior, mediante detectores magnéticos; compuesto por pieza imantada y pieza de contactos en carcasa metálica; con doble contacto NC de alarma y sabotaje; siendo todos de mediana potencia, a excepción del de la puerta exterior de acceso servicio, que será de gran potencia.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.5.- Canalizaciones y cableados

- Canalizaciones.

Todos los cableados irán canalizados por bandejas de corrientes débiles y/o bajo tubos de PVC de composición libres de halógenos (rígidos en instalación vista y flexible en instalación sobre falsos techos o empotrada) o bajo tubos metálicos en instalaciones de exterior.

En todas las derivaciones y puntos finales de las canalizaciones baja tubos, se instalarán cajas de registro de PVC de características adecuadas a cada tipo de instalación; así mismo cuando la canalización tenga longitudes excesivas se instalará una caja de paso cada 20 m.

- Cableados.

En el sistema de seguridad proyectado, dispondremos de los siguientes cableados:

- Cableados de interconexión de la sirena de alarma con la central de seguridad.

La sirena de alarma irá interconectada con la central de seguridad, mediante un cable formado por conductores de cobre, flexible y apantallado de sección mínima 3x2x1 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

- Cableados de interconexión del teclado de control y los multiplexores con la central de seguridad.

Los multiplexores irán interconectados entre ellos y así como el teclado de control, con la central de seguridad, mediante un cable formado por conductores de cobre, flexible y apantallado de sección mínima 3x2x1 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

- Cableados detectores de presencia.

Los detectores de presencia irán interconectados con el multiplexor correspondiente, mediante un cable formado por conductores de cobre, flexible y apantallado de sección mínima 3x2x1 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

- Cableados detectores de apertura de puertas.

Los detectores de apertura de puertas irán interconectados con el multiplexor correspondiente, mediante un cable formado por conductores de cobre, flexible y apantallado de sección mínima 3x1 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

2.4.- MEDIOS DE ELEVACIÓN

Se ha dotado al edificio de un núcleo de comunicación vertical para la planta sótano y la baja.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

El ascensor, llega hasta la planta baja, y está dotado de puertas automáticas y luz libre de paso de 0,90 m para su utilización por minusválidos. El camarín tiene al menos un ancho mínimo de 1,1 x 1,4 m según la reglamentación del CTE (ascensor accesible).

El ascensor será eléctrico, de los denominados con mochila que no tienen cuarto de maquinaria y el cuadro de control y de regulación se encuentra situado en un lateral de la entrada que hay en la planta más alta (en nuestro caso en la baja), el hueco de ascensor tendrá las siguientes dimensiones mínimas: 1700 mm Ancho x 1750 mm Fondo. 1000 mm de Foso; 3.400 mm de Recorrido de Seguridad.

El acceso al ascensor se hará a través del núcleo de la escalera correspondiente. El ascensor dispondrá de Sistema de Tele-detección y Alarma a distancia mediante la red telefónica. Cuando se mantiene pulsado, automáticamente, realiza una llamada telefónica a la oficina de servicio 24h, transmitiendo la identificación del aparato y permitiendo un contacto hablado entre el operador de servicio y las personas atrapadas. El funcionamiento libre de fallos puede también asegurarse mediante la realización de llamadas automáticas de chequeo a intervalos programables.

Características de utilización:

Velocidad de régimen:	Del orden de 1 m/seg.
Carga máxima útil o nominal:	630 Kg , equivalente a ocho personas.
Recorrido aproximado:	3,50 m.
Paradas (incluida la de arranque):	2 paradas.

Características del recinto:

- Recorrido por hueco cerrado.
- Puertas de acceso automática de 0,9 m de ancho por 2 m de alto.
- Recorrido libre mínimo de seguridad en la planta de cubierta de 3,4 m.
- Recorrido libre de seguridad en la parte inferior del recinto 1 m.
- Superficie mínima de ventilación del recinto 2,5 por 100 de la sección transversal (0,07 m2 aproximadamente).
- Superficie mínima del hueco 1,70 x 1, 75 m.

Características mecánicas:

- Camarín "Metálico" con un acceso de 0,9 x 2 m, con puertas automáticas, con una superficie de 1,1x1,4 m2 libres interiores.
- Guías de camarín mediante perfil laminado, cables de suspensión en acero.

Características eléctricas:

Corriente para Fuerza:	Corriente alterna trifásica a 230/400 v.
Corriente para Maniobra:	Corriente continua.
Maniobra:	Universal
Mandos en rellano:	Pulsador de llamada con indicador luminoso y acústico.
Mandos en camarín:	Universal con pulsadores de emergencia y abrir puertas.
Alumbrado del camarín:	Permanente mediante halógenos.

Otras características incluidas:

- Rosario de luces en hueco y toma de corriente en foso.
- Escalera de acceso a foso.
- Servicio de comunicación bidireccional 24 horas.
- Barandilla de protección techo cabina.
- Posicional en planta más baja.
- Maniobra bomberos (EFS)
- Rescatamatic con apertura de puertas.
- Pesacargas acústico-luminoso en cabina.
- Detector electrónico de seguridad de puertas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.- MEGAFONÍA

La instalación de megafonía proyectada dispondrá de una central de megafonía, con capacidad para dar mensajes o avisos y disponer de música ambiental. Para ello se prevén una red de receptores acústicos con cobertura a todas las zonas que constituyen la escuela infantil.

La Instalación de megafonía recogida en este proyecto, engloba los siguientes elementos:

- Central de megafonía.
- Microfonía.
- Receptores acústicos.
- Canalizaciones y cableados.

2.5.1.- Central de megafonía

La central de megafonía, estará ubicada en el despacho junto a la recepción y/o acceso principal, y estará constituido por los equipos que a continuación se describen:

- Fuente musical

En el proyecto se ha previsto una fuente musical de tipo compacta, incluyendo un sintonizador de Radio FM/AM y un reproductor de CD/ MP3.

- Amplificador

En el proyecto se ha previsto un amplificador del tipo compacto, que engloba en un mismo chasis un

preamplificador y una etapa de potencia de 240 W; alimentación 24 VCC, 5 entradas de sensibilidad programable, y salida de línea de 100 V. La unidad dispondrá de dos ajustes de volumen independientes, uno para el programa musical y otro para los avisos microfónicos, facilitando la difusión de ambas señales al nivel requerido en cada caso. Incorporará dispositivos de protección contra cortocircuitos en la línea por exceso de carga en la línea de altavoces. Además, incluirán también una protección térmica para evitar averías por sobrecalentamiento, y un sistema “anticlipping” que evita la saturación excesiva de la etapa de potencia y disminuye la distorsión a potencias superiores de la nominal, aumentando así el margen de seguridad de los altavoces.

2.5.2.- Microfonía

En este proyecto se han previsto un pupitre microfónico micro-procesado para poder enviar avisos diferenciados a cada una de las zonas creadas.

Los pupitres incorporan micrófono de brazo orientable, tecla para hablar, indicador luminoso bicolor, función de prioridad de palabra y gong inicial de cuatro notas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.5.3.- Receptores acústicos

Los Receptores acústicos proyectados, son del tipo difusores circulares biconos de empotrar o superficie de 6W de potencia nominal, conectados a línea de 100V, equipados con conexiones de regulación a 6, 3 y 1.5W.

2.5.4.- Canalizaciones y cableados

- Canalizaciones.

Todos los cableados irán canalizados por bandejas de corrientes débiles y/o bajo tubos de PVC de composición libres de halógenos (rígidos en instalación vista y flexible en instalación sobre falsos techos o empotrada) o bajo tubos metálicos en instalaciones de exterior.

En todas las derivaciones y puntos finales de las canalizaciones baja tubos, se instalarán cajas de registro de PVC de características adecuadas a cada tipo de instalación; así mismo cuando la canalización tenga longitudes excesivas se instalará una caja de paso cada 20 m.

- Cableados.

En el sistema de megafonía proyectado, dispondremos de los siguientes cableados:

- Cableados de interconexión del pupitre micrófono con la central de megafonía.

El pupitre micrófono irá interconectado con la central del megafonía, mediante un cable formado por conductores de cobre, flexible y apantallado de sección mínima 4x2x0.25 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

- Cableados red de receptores acústicos.

Los receptores acústicos asignados a cada línea de 100V, se interconectarán en paralelo con la etapa de potencia. El cableado se realizará con conductores de cobre, flexible y apantallado de sección mínima 2x1.5 mm2, con aislamiento libre de halógenos, no propagador de la llama.

En las zonas previstas instalarse atenuadores y con la finalidad de disponer de servicio de prioridad, el cableado de la línea correspondiente se realizará, entre los atenuadores y la etapa de potencia asignada, con conductores de sección 3X1.5 mm2 y características iguales a las anteriores.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a ese respecto, tanto nacional como autonómica y municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, sobre el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (BOE 11.12.85). Derogado parcialmente

- Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE 23.04.97)

- Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial , por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE 25.09.98)

- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22.05.10)

- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 19.06.10)

- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 26.08.10)

- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. (BOE 04.02.05)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

MADRID
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 16. Plan de control de calidad

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.1.- CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

2.2.- CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

2.3.- CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

3.1.- CIMENTACIÓN

3.2.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

3.3.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

3.4.- ESTRUCTURAS DE ACERO

3.5.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

3.6.- ESTRUCTURAS DE MADERA

3.7.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

3.8.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

3.9.- INSTALACIONES TÉRMICAS

3.10.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

3.11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.12.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

3.14.- INSTALACIONES DE GAS

3.15.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.16.- INSTALACIONES DE A.C.S.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. ANEJO 1

CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

2.- MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

2.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

2.2.- COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE

2.3.- EL MARCADO CE

2.4.- LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

3.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

4.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

5.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

El control de recepción en obra de los productos.

El control de ejecución de la obra.

El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

2.1.- CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2.- CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3.- CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista:

3.1.- CIMENTACIÓN

Cimentaciones directas y profundas:

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

3.2.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- Excavación
    - Control de movimientos en la excavación.
    - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de gua:
    - Control del nivel freático
    - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
    - Control de las propiedades del terreno tras la mejora

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Anclajes al terreno:
    - Según norma UNE EN 1537:2001

3.3.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Control de materiales:

Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:
- Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- El único válido para hormigón pretensado.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad:
    - En el caso de existir empalmes por soldadura

Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

Control de la ejecución

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido:
- Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal:
- Existencia de control externo.
- Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso:
- Sistema de calidad propio del constructor.
- Existencia de control externo.
- Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Fijación de tolerancias de ejecución

Otros controles:

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

3.4.- ESTRUCTURAS DE ACERO

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

Control de calidad de la fabricación:

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
- Memoria de fabricación
- Planos de taller
- Plan de puntos de inspección
- Control de calidad de la fabricación:
- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado

Control de calidad de montaje:

- Control de calidad de la documentación de montaje:
- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección
- Control de calidad del montaje

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.5.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Recepción de materiales:

- Piezas:
    - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
    - Arenas
    - Cementos y cales
    - Morteros secos preparados y hormigones preparados
    - Comprobación de dosificación y resistencia

Control de fábrica:

- Tres categorías de ejecución:
    - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
    - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
    - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

Morteros y hormigones de relleno

- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra

Armadura:

- Control de recepción y puesta en obra

Protección de fábricas en ejecución:

- Protección contra daños físicos
- Protección de la coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas
- Arriostramiento temporal

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Limitación de la altura de ejecución por día

3.6.- ESTRUCTURAS DE MADERA

Suministro y recepción de los productos:

- Identificación del suministro con carácter general:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
- Fecha y cantidad del suministro
- Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
- Identificación del suministro con carácter específico:
- Madera aserrada:
    a) Especie botánica y clase resistente.
    b) Dimensiones nominales
    c) Contenido de humedad
- Tablero:
    a) Tipo de tablero estructural.
    b) Dimensiones nominales
- Elemento estructural de madera encolada:
    a) Tipo de elemento estructural y clase resistente
    b) Dimensiones nominales
    c) Marcado
- Elementos realizados en taller:
    a) Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
    b) Dimensiones nominales
    c) Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores
    d) Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento,

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

- Elementos mecánicos de fijación:
    a) Tipo de fijación
    b) Resistencia a tracción del acero
    c) Protección frente a la corrosión
    d) Dimensiones nominales
    e) Declaración de valores característicos de resistencia la aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción en obra:

- Comprobaciones con carácter general:
- Aspecto general del suministro
- Identificación del producto
- Comprobaciones con carácter específico:
- Madera aserrada
    a) Especie botánica
    b) Clase resistente
    c) Tolerancias en las dimensiones
    d) Contenido de humedad
- Tableros:
    a) Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
    b) Tolerancias en las dimensiones
- Elementos estructurales de madera laminada encolada:
    a) Clase resistente
    b) Tolerancias en las dimensiones
- Otros elementos estructurales realizados en taller:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

a) Tipo

b) Propiedades

c) Tolerancias dimensionales

d) Planeada

e) Contraflechas

- Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

  a) Certificación del tratamiento

- Elementos mecánicos de fijación:

  a) Certificación del material

  b) Tratamiento de protección

- Criterio de no aceptación del producto

3.7.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

3.8.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Control de calidad de la documentación del proyecto:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

3.9.- INSTALACIONES TÉRMICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Montaje de tubería y pasa tubos según especificaciones.
- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

3.10.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Replanteo y ubicación de máquinas.
- Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
- Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Verificar características y montaje de los elementos de control.
- Pruebas de presión hidráulica.
- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

3.11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.12.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
- Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
- Prueba de medición de aire.
- Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
- Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
- Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
- Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Pruebas de las instalaciones:
- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
- Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
- Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
- Medición de temperaturas en la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griterías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

3.14.- INSTALACIONES DE GAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
- Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
- Distribución interior tubería.
- Distribución exterior tubería.
- Valvulería y características de montaje.
- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

3.15.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers:
- características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.16.- INSTALACIONES DE A.C.S.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS)

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. ANEJO 1

CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

2.- MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

2.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

a) Resistencia mecánica y estabilidad.

b) Seguridad en caso de incendio.

c) Higiene, salud y medio ambiente.

d) Seguridad de utilización.

e) Protección contra el ruido.

f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

CE	**Cumplimiento de especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales + Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido para cada familia de productos**

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.

- La existencia del marcado CE propiamente dicho.

- La existencia de la documentación adicional que proceda.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.2.- COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas " y, por último, en "Productos de construcción" (http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

2.3.- EL MARCADO CE

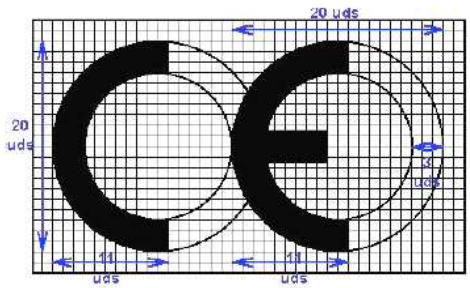
El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

2.4.- LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

3.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

A continuación, se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.

c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.

- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la

Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos:

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- **Autorizaciones de uso de los forjados:**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

- **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

- Este tipo de documentos no tienen gran validez real, pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo, las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria:

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.

- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm

- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html

- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en “Normativa”, y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm

- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas “web” www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

4.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE -A-2016-6167).

Cementos comunes

Composición, especificaciones y criterios de conformidad según UNE-EN 197-1:2011

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Composición, especificaciones y criterios de conformidad según PNE-prEN 197-1

Cementos especiales

Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación según UNE-EN 14216:2015

Cementos de albañilería

Composición, especificaciones y criterios de conformidad según UNE-EN 413-1:2011.

2. YESOS Y ESCAYOLAS

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR. Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Re al Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE-A-2007-18400)

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR. Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Re al Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE-A-2007-18400)

4. BLOQUES DE HORMIGÓN

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR. Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Re al Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE-A-2007-18400)

5. RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados.

Características requeridas para su uso en sistemas de drenaje según:

UNE-EN 13252:2014+A1:2015

UNE-EN 13252:2017

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Características requeridas según:

UNE-EN 12050-1:2015

UNE-EN 12050-2:2015

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Requisitos de los materiales según:

Pne-prEN 681-1

UNE-EN 681-2/A1:2001

UNE-EN 681-2:2001/A2:2006

UNE-EN 681-3/A1:2002

UNE-EN 681-3:2001/A2:2006

UNE-EN 681-4/A1:2002

Canales de desagüe para zonas de circulación para vehículos y peatones

Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad según UNE-EN 1433:2003.

Pates para pozos de registro enterrados

Requisitos, marcado, ensayos y valuación de conformidad según UNE-EN 13101:2003.

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Requisitos, métodos de ensayos y evaluación de la conformidad según UNE-EN 12380:2003.

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Características requeridas según UNE-EN 1916:2008

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Características requeridas según UNE-EN 1917:2008

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Características requeridas según UNE-EN 12566-1:2000.

Escaleras fijas para pozos de registro.

Características requeridas según UNE-EN 14396:2004.

6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

Características requeridas según UNE-EN 13251:2014+A1:2015.

Anclajes metálicos para hormigón

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7:2004
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4:2005
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6:2005

Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado según:

UNE-EN 934-2:2010+A1:2012

PNE-prEN 934-2

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Definiciones y especificaciones según:

UNE-EN 14016-1:2006

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620:2003+A1:2009
- Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. UNE-EN 13055-1:2003
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139/AC:2004 y PNE-prEN 13139

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

7. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad según:

UNE-EN 459-1:2016.

Paneles de yeso

Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo según:

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859:2012
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860:2001

Chimeneas

Requisitos y métodos de ensayo:

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502:2003
- Conductos interiores de arcilla o cerámicos. UNE -EN 1457-1:2013 y PNE-prEN 1457-1
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446:2012
- Componentes. conductos interiores de hormigón. UNE- EN 1857:2004+A1:2008
- Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. UNE-EN 1858:2011+A1:2011 y PNE-FprEN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1:2010

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

RESOLUCIÓN de 30 de septiembre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo

Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería

Características y especificaciones según:

- Llaves, amarres, estribos y ménsulas. UNE-EN 845-1:2014
- Dinteles. UNE-EN 845-2:2014
- Armaduras de junta de tendel de mallade acero. UNE- EN 845-3:2014

Especificaciones para morteros de albañilería

Características y especificaciones según:

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.:2010 y PNE-EN 998-1
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2:2012 y PNE-EN 998-2

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Especificaciones según:

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). 13163:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). 13164:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). 13165:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). 13166:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). 13167:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). 13168:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). 13169:2013+A1:2015
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). 13170:2013+A1:2015

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). 13171:2013+A1:2015

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

RESOLUCIÓN de 15 de septiembre de 2008, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

RESOLUCIÓN de 15 de septiembre de 2008, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

9. IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

RESOLUCIÓN de 30 de septiembre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo

10. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento exterior

Requisitos y métodos de ensayo:

- Baldosas. UNE-EN 1341:2013
- Adoquines. UNE-EN 1342:2013

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Bordillos. UNE-EN 1343:2013

Adoquines de arcilla cocida

Especificaciones y métodos de ensayo según:

UNE-EN 1344:2015

Adhesivos para baldosas cerámicas

Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación según:

UNE-EN 12004:2008+A1:2012

Adoquines de hormigón

Especificaciones y métodos de ensayo según:

UNE-EN 1338:2004.

Baldosas de hormigón

Especificaciones y métodos de ensayo según:

UNE-EN 1339:2004.

Morteros para recrecidos y acabados de suelos

Propiedades y requisitos según:

UNE-EN 13813:2014

PNE-prEN 13813

Techos suspendidos

Requisitos y métodos de ensayo según:

UNE-EN 13964:2016

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Baldosas cerámicas

Definiciones, clasificación, características, evaluación de la conformidad y marcado según:

UNE-EN 14411:2013

UNE-EN 14411:2016

11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Herrajes para la edificación:

Requisitos y métodos de ensayo:

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179:2009 y PNE-prEN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125:2009 y PNE-prEN 1125
- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154:2003
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155:2003
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158:2003
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935:2002
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209:2004

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Características, evaluación de la conformidad y marcado según:

UNE-EN 13986:2006+A1:2015

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Vidrio:

RESOLUCIÓN de 15 de septiembre de 2008, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aluminio:

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Perfiles con rotura de puente térmico:

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Especificaciones y características según:

UNE-EN 13241-1:2004+A1:2011

UNE-EN 13241:2004+A2:2017

Persianas exteriores y toldos

Requisitos de prestaciones según:

UNE-EN 13561:2015

Fachadas ligeras

Norma de producto según:

UNE-EN 13830:2016

12. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón.

Características y especificaciones según

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839:2012
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843:2005

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta con armadura estructural y no estructural.

Características y especificaciones según:

UNE-EN 1520:2011

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Escaleras prefabricadas (kits)

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Bordillos prefabricados de hormigón

Especificaciones y métodos de ensayo según:

UNE-EN 1340:2004

13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Requisitos de los materiales según:

Pne-prEN 681-1

UNE-EN 681-2/A1:2001

UNE-EN 681-2:2001/A2:2006

UNE-EN 681-3/A1:2002

UNE-EN 681-3:2001/A2:2006

UNE-EN 681-4/A1:2002

Dispositivos anti-inundación en edificios

Requisitos según:

UNE-EN 13564-1:2003

Fregaderos de cocina

Requisitos funcionales y métodos de ensayo según:

UNE-EN 13310:2016

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Especificaciones y características según:

EN-EN 997:2013+A1:2016

14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Requisitos según:

- Acero. UNE-EN 40- 5:2003

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Aluminio. UNE-EN 40-6:2003
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7:2003

15. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas.

Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados según:

UNE-EN 682:2002/A1:2006

16. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Especificaciones según:

- Aireadores naturales de extracción natural de humos y calor. UNE-EN12101- 2:2004
- Aireadores mecánicos (ventiladores). UNE-ENE-12101-3:2016

Superficies suspendidas de calefacción y refrigeración para agua con una temperatura inferior a 120 ºC. Paneles radiantes prefabricados montados en el techo para la calefacción de espacios.

Requisitos y especificaciones técnicas según:

UNE-EN 14037-1:2017

UNE-EN 14037-1:2003

Radiadores y convectores

Especificaciones y requisitos técnicos según:

UNE-EN 442-1:2015

17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Especificaciones y requisitos técnicos según

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1:2013
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2:2013

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos.

Requisitos y métodos de ensayo según:

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5:2007.
- Dispositivos de desactivación no eléctricos. UNE-EN 12094-6:2007
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13:2001 y PNE-prEN 12094-13
- Dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3:2003
- Detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9:2003
- Dispositivos mecánicos de pesaje. UNE-EN-12094- 11:2003
- Dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN- 12094-12:2004

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Especificaciones y métodos de ensayo:

UNE-EN 12416-1:2001+A2:2008

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Especificaciones y métodos de ensayo:

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2:200
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3:2001

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4:2000
- Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5:2003

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Características y especificaciones según:

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3:2016
- Equipos de suministro de alimentación. UNE 23007-4:1998
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5/A1:2002
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7:2001 y PNE FprEN 54-7
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UN-EEN-54-12:2003

5.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E.: 22-AGO-2008)

Fase de proyecto

- Artículo 82. Control de proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 83. Generalidades
- Artículo 84. Criterios generales para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón y de las armaduras
- Artículo 85. Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón
- Artículos 86. Control del hormigón
    - 86.1. Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- 86.2. Toma de muestras
- 86.3. Realización de los ensayos
- 86.4. Control previo al suministro
- 86.5. Control durante el suministro
- 86.6. Certificado del hormigón suministrado
- 86.7. Decisiones derivadas del control
- 86.8. Ensayos de información complementaria del hormigón
- 86.9. Control del hormigón para la fabricación de elementos prefabricados

- Artículo 87. Control del acero para las armaduras pasivas
- Artículo 88. Control de las armaduras pasivas
- Artículo 89. Control del acero para armaduras activas
- Artículo 90. Control de los elementos y sistemas de pretensado
- Artículo 91. Control de los elementos prefabricados

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 92. Criterios generales para el control de ejecución
- Artículo 93. Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
- Artículo 94. Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura
- Artículo 95. Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas
- Artículo 96º Control las operaciones de pretensado
- Artículo 97. Control de los procesos de hormigonado
- Artículo 98. Control de procesos posteriores al hormigonado
- Artículo 99. Control del montaje y uniones de elementos prefabricados
- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE-A-2006-5515)

3. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE-A-2006-5515)

4. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE-A-2006-5515)

5. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Decreto 58/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad de Madrid. (BOCM 12/06/2009)

REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

7. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

9. INSTALACIONES

9.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Decreto 58/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad de Madrid. (BOCM 12/06/2009)

9.2. INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE-A-2007-15820)

9.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
  - Proyecto
  - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
  - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

9.4. INSTALACIONES DE GAS

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 28 de julio. (BOE -A-2006-15345)

9.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE-A-2006-5515)

9.5. INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. (BOE-A-2011-5834)

9.6. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

Aprobadas por Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo. (BOE-A-2016-4953)

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 18. Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

2.- DEFINICIONES

3.- MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1.- PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

3.2.- PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

3.3.- PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

3.4.- PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

4.- CANTIDAD DE RESIDUOS

5.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

7.- DESTINO FINAL

8.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

8.1.- OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES

8.2.- GESTIÓN DE RESIDUOS

8.3.- SEPARACIÓN

8.4.- DOCUMENTACIÓN

8.5.- NORMATIVA

9.- PRESUPUESTO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Estudio de Gestión de residuos de construcción y/o demolición

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y de la Orden 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la Gestión de los Residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

1.- MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.

- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

- Proyecto: Proyecto De Construcción de Escuela Infantil en Barrio de Valdebebas

Dirección de la obra: C/Secundino Zuazo 34

Localidad: Madrid

Provincia: Madrid

Promotor: Ayuntamiento de Madrid

- Técnico redactor de este Estudio: Dña. Teresa Riestra Rodríguez-Losada

2.- DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residu**o: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

- **Reutilización**: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.- MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1.- PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

3.2.- PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.

- Se incluirá en los contratos de suministro un a cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.3.- PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.4.- PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4.- CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia los ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra según cálculo automatizado realizado con ayuda del programa informático específico. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.- Evaluación global de RCDs	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	00 m³	1,25 T/m³	0,00%	**00 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	1.580 m²	316 m³	1,25 T/m³	-	**494 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00%	0,00
2. Madera	5,08%	25,08	0,60	0,00%	41,81
3. Metales	3,13%	15,44	1,50	0,00%	10,29
4. Papel	1,26%	6,24	0,90	0,00%	6,93
5. Plástico	2,08%	10,29	0,90	0,00%	11,43
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,26%	1,29	1,20	0,00%	1,07
Subtotal estimación	**11,81%**	**58,33**	**1,13**	**0,00%**	**71,53**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
2. Hormigón	15,63%	77,18	2,50	0,00%	30,87
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámico	63,70%	314,50	1,50	0,00%	209,67
4. Piedra	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**79,33%**	**391,68**	**1,75**	**0,00%**	**240,54**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	8,86%	43,73	0,90	0,00%	48,59
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00%	0,00	0,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**8,86%**	**43,73**	**0,70**	**0,00%**	**48,59**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**493,75**	**1,25**	**0,00%**	**360,67**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

5.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

De este modo los residuos se separarán de la siguiente forma:

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% del peso total	T Toneladas brutas de cada tipo de RCD (T total x %)	d densidad media (T/m3)	V Volumen neto de residuos m3 (T / d)
RC: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	17 03 02	0,00 %	0,00	1,30	0,00
2. Madera	17 02 01	5,08 %	25,08	0,60	41,81
3. Metales	17 04 (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07,11)	3,13%	15,44	1,50	10,29
4. Papel	20 01 01	1,26 %	6,26	0,90	6,93
5. Plástico	17 02 03	2,08 %	10,29	0,90	11,43
6. Vidrio	17 02 03	0,00 %	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	17 08 02	0,26 %	1,29	1,20	1,07
Subtotal estimación		11,81 %	58,33	1,13	71,53
RC: Naturaleza pétrea					
1. Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	0,00 %	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	17 01 (01, 07)	15,63 %	77,18	2,50	30,87
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	63,70 %	314,50	1,50	209,67
4. Pétreos	17 09 04	0,00 %	0,00 %	1,50	19,02
Subtotal estimación		79,33 %	391,68	1,75	240,54
Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% del peso total	T Toneladas brutas de cada tipo de RCD (T total x %)	d densidad media (T/m3)	V Volumen neto de residuos m3 (T / d)
RC: Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	20 02 01; 20 03 01	8,86 %	43,73	0,90	48,59
2. Potencialmente	07 07 01; 08 01 11;	0,00 %	0,00	1,00	0,00

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

peligrosos y otros	13 02 05; 13 07 03; 14 06 03; 15 01 (10, 11); 15 02 02; 16 01 07; 16 06 (01, 04, 03); 17 01 06; 17 02 04; 17 03 (01, 03) 17 04 (09, 10); 17 05 (03, 05) 17 06 (01, 03, 04, 05); 17 08 01 17 09 (01, 02, 03, 04); 20 01 21				
Subtotal estimación		8,86 %	43,73	0,70	48,59

Total estimación	100,00 %	493,75	1,25	360,67

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.

Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

7.- DESTINO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

El principal destino final es el envío a gestor autorizado del volumen total de residuos generados en la obra.

8.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

8.1.- OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

8.2.- GESTIÓN DE RESIDUOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

- En la gestión de los trabajos con materiales que contienen amianto (MCA), debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- Es necesario y fundamental realizar la identificación previa de todos los materiales que puedan contener fibras de amianto para evitar exposiciones inadvertidas en cualquier trabajo de mantenimiento, reparación, derribo, u otros.

- El amianto o material que lo contenga, ha de ser retirado antes de cualquier operación de derribo.

- El método de trabajo a aplicar tendrá como principal objetivo evitar la liberación de polvo con fibras de amianto al ambiente, al objeto de proteger la salud de los trabajadores y de la población en general.

    - Se indicará siempre cómo se realizan las mediciones previstas para el control de:

        - la eficacia de los medios de protección colectiva, por ejemplo, la de los filtros de los equipos de depresión en las burbujas,

        - del ambiente de trabajo una vez acabados los trabajos de desamiantado para asegurar que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar del trabajo. (Ver NTP nº 815, apartado “Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en el RD 396/2006”).

- La empresa responsable del plan de trabajo y la autoridad laboral competente realizaran un riguroso seguimiento en la aplicación de las especificaciones contenidas en el plan de trabajo aprobado.

8.3.- SEPARACIÓN

- El deposito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

8.4.- DOCUMENTACIÓN

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

8.5.- NORMATIVA

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, modificada por RD 17/2012)

- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, que regula los residuos.

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. Nº 76)

- Orden 2726/2009, de 16 de Julio, por la que se regula la gestión de los residuos de la construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. B.O.C.M. Nº 186.

- Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER). Corrección de errores BOE de 12/03/2002.

- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022.

- Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición 2006-2016.

9.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

A continuación, se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra.

Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

C19	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
mG02A010		CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	360,67	3,60	1.298,41
mG02B090		COSTE CONTENEDOR RCD 8m3	9,00	72,88	655,92
mG02B150		TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 8m3	46,00	85,97	3.954,62
		TOTAL			**5.908,95**

En Madrid, a 14 de julio de 2017

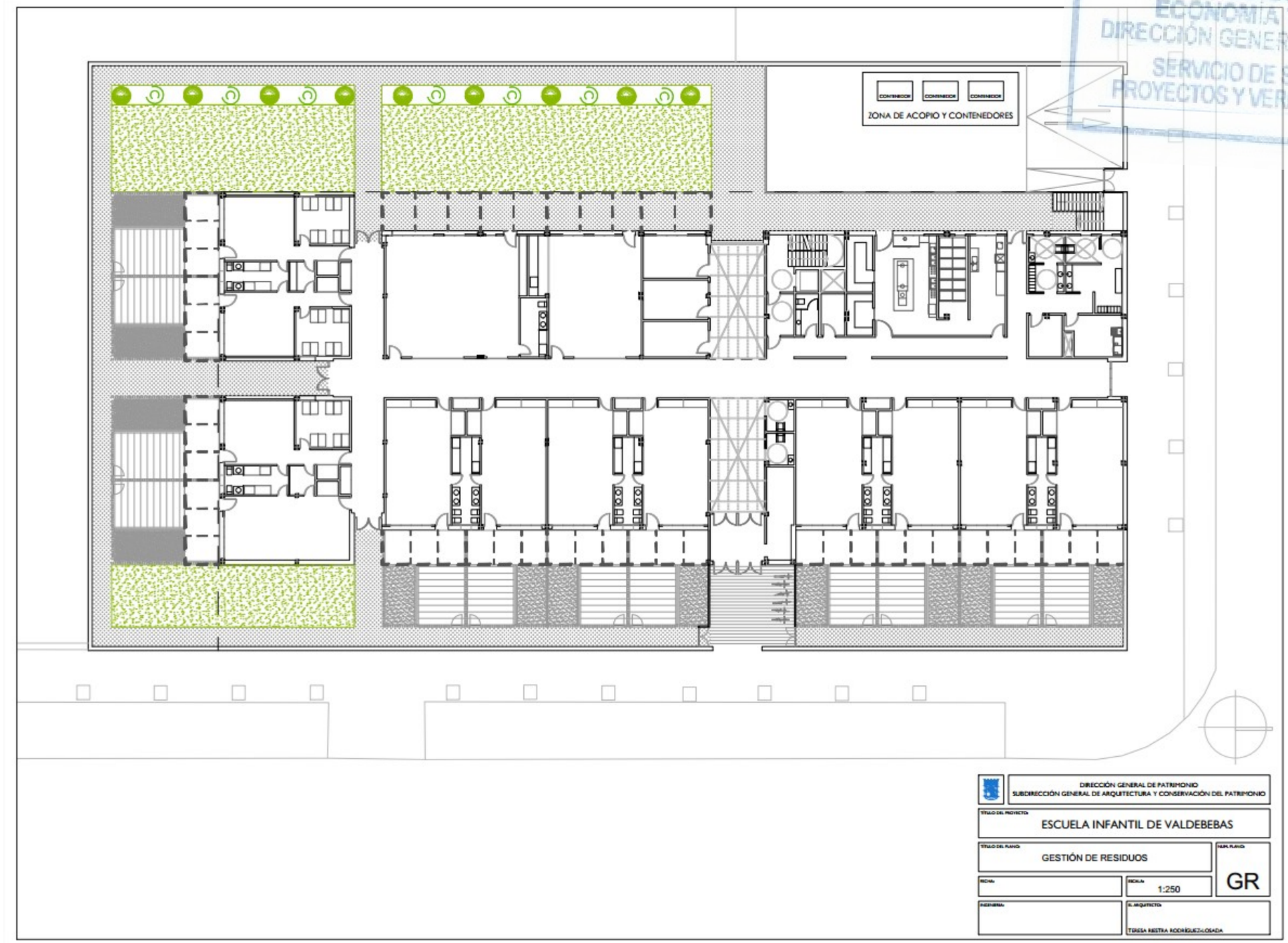
El Arquitecto Municipal

Dña. Teresa Riestra Rodríguez-Losada

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

PLANO

MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS



AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 19. Proyecto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- BASES DE CÁLCULO

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El alcance de los trabajos constituyentes del proyecto es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de las instalaciones de telecomunicaciones.

2.- BASES DE CÁLCULO

La instalación de telecomunicaciones proyectada, estará constituida por una serie de tomas de datos y voz distribuidas por diferentes dependencias de la escuela infantil, interconectadas en estrella, a través de un rack equipado con router y/o centralita telefónica, para comunicación entre ellas o con la red de telefonía exterior.

La instalación de telecomunicaciones recogida en este proyecto, engloba los siguientes elementos:

- Registro de enlace exterior.
- Línea de enlace interior.
- Repartidor telefónico interior.
- Rack de distribución red voz/datos.
- Central telefónica.
- Red de distribución.
- Puntos de telefonía.

El presente Proyecto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones ya ha sido descrito detalladamente en el Anexo 15. Otras instalaciones, en el apartado 2.1, por lo que no procede indicar lo mismo en el presente Anexo.

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a ese respecto, tanto nacional como autonómica y municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, sobre el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

MADRID
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 20. Estudio de impacto ambiental

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La redacción de Estudio de Impacto Ambiental no procede en el presente proyecto.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 21. normas de actuación en caso de siniestro

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O SITUACIONES DE EMERGENCIA

1.1.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

1.1.1.- INCENDIO

1.1.2.- GRAN NEVADA

1.1.3.- PEDRISCO

1.1.4.- VENDAVAL

1.1.5.- TORMENTA

1.1.6.- INUNDACIÓN

1.1.7.- EXPLOSIÓN

1.1.8.- ESCAPE DE GAS SIN FUEGO

1.1.9.- ESCAPE DE GAS CON FUEGO

1.1.10.- ESCAPE DE AGUA

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O SITUACIONES DE EMERGENCIA

Normas de actuación en caso de siniestro o situaciones de emergencia, según artículo 5 de la Ley 2/1999 de 17 de marzo de la Comunidad de Madrid, sobre Medidas para la calidad de la Edificación.

1.1.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Los usuarios de los edificios deben conocer cuál ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

La persona que tenga conocimiento de un accidente o enfermedad, detecte la existencia de un incendio o reciba una amenaza de bomba por conducto telefónico, deberá dar aviso inmediato al Conserjería del Centro Deportivo. Si esta comunicación no es posible, deberá llamar directamente al teléfono de emergencias 112, informando del lugar, detalles del suceso y personas afectadas.

Por su gravedad, las emergencias se clasificarán en función de las dificultades existentes para su control y sus posibles consecuencias:

CONATO DE EMERGENCIA.- Es el accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección propios de la dependencia.

EMERGENCIA PARCIAL.- Es el accidente que para ser dominado requiere la actuación de los equipos de emergencia de la planta o del Centro. Los efectos de la emergencia parcial quedarán limitados a un sector o zona y no afectarán a otros sectores colindantes ni a terceras personas pudiendo requerir la evacuación total o parcial de una zona o planta donde se ha producido la emergencia. No hace falta la intervención de equipos de emergencia ajenos.

EMERGENCIA GENERAL.- Es el accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del edificio y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general comportará la evacuación de las personas en su totalidad.

En función de las disponibilidades de los medios humanos y/o de los niveles de ocupación, se deberán contemplar las siguientes suposiciones:

Emergencia durante la jornada laboral:

La que se origina dentro del horario de trabajo habitual del polideportivo.

Emergencia en período vacacional, días festivos y horario nocturno:

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

La que se origina dentro y fuera del horario de trabajo habitual, pero con un porcentaje muy pequeño de la plantilla, o bien están ocupados los edificios por los vigilantes de seguridad.

A continuación, se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

1.1.1.- Incendio

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Evite guardar dentro de casa materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.

- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.

- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.

Se debe disponer siempre de un extintor en casa, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

ACTUACIONES UNA VEZ DECLARADO EL INCENDIO

El personal que descubra el incendio comunicará la emergencia haciendo uso de los pulsadores de alarma y avisando a la conserjería del Centro Deportivo. Si se encuentra capacitado y la intervención no entraña peligro, intentar extinguir el fuego dirigiendo la boquilla del extintor a la base de las llamas con un movimiento de barrido. En caso contrario, se desalojará el recinto cerrando puertas y ventanas si la magnitud del fuego lo permite. No utilice ningún medio de extinción si desconoce el tipo de fuego, el agente extintor o su forma de utilización correcta.

Medidas a realizar:

- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.

- Avise rápidamente a los ocupantes de la casa y telefonee a los bomberos.

- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.

- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.

- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.

- Nunca debe utilizarse el ascensor.

- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.

- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.

- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxigeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

1.1.2.- Gran nevada

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.

- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.

- Pliegue o desmonte los toldos.

1.1.3.- Pedrisco

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.

- Pliegue o desmonte los toldos.

1.1.4.- Vendaval

- Cierre puertas y ventanas

- Recoja y sujete las persianas

- Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

- Pliegue o desmonte los toldos.

- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

1.1.5.- Tormenta

- Cierre puertas y ventanas

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Recoja y sujete las persianas

- Pliegue o desmonte los toldos.

- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

1.1.6.- Inundación

- Tapone puertas que accedan a la calle.

- Ocupe las partes altas de la casa.

- Desconecte la instalación eléctrica.

- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

1.1.7.- Explosión

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

- Desconecte la instalación eléctrica.

1.1.8.- Escape de gas sin fuego

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.

- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.

- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.

- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.

- Avise a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

1.1.9.- Escape de gas con fuego

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.

- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.

- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.

- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

1.1.10.- Escape de agua

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Desconecte la instalación eléctrica.

- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

En todos los casos, una vez evacuado el edificio, mantenerse alejados de cornisas, vallas árboles, muros, etc., que por cualquier causa pudiesen provocar desprendimientos o derrumbamientos.

CONCLUSIONES

Por todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe, espera quede indicado con suficiente claridad el alcance de las normas de emergencia a implantar, así como los medios necesarios para la prevención de incendios.

En Madrid, a 14 de julio de 2017

El Arquitecto Municipal

Dª. Teresa Riestra Rodríguez-Losada

MADRID
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 22. Instrucciones de uso, conservación y mantenimiento del edificio

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

1.2.- CONCEPTOS GENERALES

2.- INSTRUCCIONES GENERALES DE USO Y MANTENIMIENTO

2.1.- INTRODUCCIÓN

2.2.- LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO

2.3.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

2.3.1.- ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN.

2.3.2.- ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (MUROS RESISTENTES Y PILARES)

2.3.3.- ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS DE PISO Y DE CUBIERTA)

2.3.4.- FACHADAS EXTERIORES

2.3.5.- PAREDES MEDIANERAS

2.3.6.- ACABADOS DE FACHADA

2.3.7.- VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS

2.3.8.- CUBIERTA

2.3.9.- LUCERNARIOS, TRAGALUCES Y CLARABOYAS

2.3.10.- TABIQUES DE DISTRIBUCIÓN

2.3.11.- CARPINTERÍA INTERIOR

2.3.12.- ACABADOS INTERIORES

2.3.13.- INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

2.3.14.- INSTALACIONES: RED DE FONTANERÍA

2.3.15.- INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD

2.3.16.- INSTALACIONES: RED DE GAS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

2.3.17.- INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

2.3.18.- EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR

2.3.19.- EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

2.3.20.- EQUIPAMIENTOS: PISCINA

2.3.21.- EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

3.- PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

3.1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

3.2.- CALENDARIO DE ACTUACIONES

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- INTRODUCCIÓN

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

1.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

Las instrucciones de uso son indicaciones encaminadas a conseguir, entre otros, los siguientes objetivos:

- Evitar la aparición de síntomas patológicos derivados de un inadecuado uso.
- Mejorar el confort, la salubridad y la seguridad.
- Promover el ahorro de agua y energía, y no contaminar.

Con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud, de mantener la validez de las autorizaciones, licencias, calificaciones otorgadas y las garantías contratadas en las pólizas de seguros correspondientes, los espacios y dependencias integrados en el edificio no deberán destinarse para usos distintos de los que tuvieran asignados por el proyecto.

Para cualquier cambio de uso o modificación de las dotaciones, elementos de construcción e instalaciones, será necesario contar, previamente, con el asesoramiento e informes técnicos pertinentes sin perjuicio de solicitar las licencias y autorizaciones correspondientes.

Las instrucciones de mantenimiento van encaminadas a conocer las operaciones que periódicamente se precisan acometer en el edificio para preservar la funcionalidad y estética del mismo durante la vida útil para la que el edificio se ha proyectado.

Las operaciones de mantenimiento se definen mediante verbos como limpiar, comprobar, repasar, reponer, prever la periodicidad con que se han de llevar a cabo estas operaciones, prever los medios para que estas operaciones se llevan a cabo, y acreditar documentalmente en el Libro o dossier del edificio que tales operaciones se han cumplido en el período previsto.

Las operaciones de mantenimiento, por tanto, trascienden de limitarse a arreglar lo que se rompe o a arreglar lo que se ha dejado estropear, precisando, pues, interesarse por conocer el inmueble adquirido, apreciar lo común como propio, dispensar un trato cuidadoso, organizar lo que se precisa mantener cada año, reflejándolo en un presupuesto, y, por último, acreditar lo hecho durante el

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ejercicio objeto de la programación, de lo que ha de quedar constancia en el Libro del Edificio, que es dossier que engrosará periódicamente el usuario con estas operaciones.

1.2.- CONCEPTOS GENERALES

Como concepto general se entiende por mantenimiento del edificio al conjunto de trabajos periódicos programados o no programados que se realizan para conservar dependencias e instalaciones, durante el periodo de vida útil de modo a tener unas adecuadas condiciones para cubrir las necesidades previstas.

Descompondremos las labores de mantenimiento desde el punto de vista de la asignación de las funciones en operaciones de entretenimiento (cuya asignación corresponderá al usuario) y operaciones de conservación (cuya asignación corresponderá al propietario)

Se entiende como operaciones de entretenimiento:

- Las de limpieza, revisión periódica del estado y funcionamiento, y reparación si es caso de los elementos del edificio, tal y como se especificará en apartados posteriores.

- Las que suponen revisión, aportación, evacuación o sustitución de productos o piezas para el correcto funcionamiento del edificio, tal y como se especificará en apartados posteriores. También se incluyen en estos trabajos la sustitución de piezas o elementos con tiempo de caducidad conocido, cuya renovación está prevista en el funcionamiento normal del sistema y no supone interrumpir un servicio, así como las pequeñas reparaciones que tengan por finalidad poner a punto el elemento sin que esto suponga recomponerlo, al no haber perdido su funcionalidad.

Las operaciones de entretenimiento las realizará el usuario.

Se entiende como operaciones de conservación:

- Las de revisión y renovación precisas para poner de nuevo en condiciones de uso un elemento averiado, y que son necesarias para recuperar su funcionalidad, tal y como se especificará en apartados posteriores.

Las operaciones de conservación las realizará el propietario.

De esta manera se considerará siempre que la propiedad será la responsable de que se cumplan las condiciones de seguridad, salubridad y ornato del edificio, tal y como le corresponde por Ley a los propietarios de terrenos e inmuebles.

2.- INSTRUCCIONES GENERALES DE USO Y MANTENIMIENTO

2.1.- INTRODUCCIÓN

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permiten un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuada, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2.2.- LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte, proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta. al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

2.3.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

A continuación, se desarrollan pormenorizadamente las condiciones de uso y mantenimiento del edificio.

Para tal efecto, el siguiente capítulo se divide en apartados correspondientes a cada parte del edificio. Estos apartados se subdividen a su vez abarcando las casuísticas más habituales del uso y mantenimiento. En cada subapartado se especificará:

- La descripción no exhaustiva del mismo
- Una aproximación a las instrucciones de uso
- Las operaciones de entretenimiento
- Algún ejemplo práctico

La lectura del presente Documento servirá de base para completar las Hojas del control anual de mantenimiento del Libro de Mantenimiento. En el documento se hace referencia a las casuísticas y los elementos de los edificios en general más habituales quedando como labor del usuario y del propietario su aplicación específica al edificio.

Las incidencias impredecibles y cuya actuación sean de orden correctivo no forman parte del Libro. La corrección de las mismas tendrá una asignación de responsabilidad por asimilación de lo descrito en el presente libro, y más concretamente en el apartado B de manual de uso y mantenimiento. De estas incidencias, las verdaderamente más relevantes se reflejarán en el libro de incidencias tal y como se especifica en el apartado correspondiente.

2.3.1.- Estructura del edificio: Cimentación.

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

- Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

2.3.2.- Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

- Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.

- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.

- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.

- Desconchados en el revestimiento de hormigón.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.
- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.3.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo, almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

- Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.

- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.

- Desconchados en el revestimiento de hormigón.

- Manchas de óxido en elementos de hormigón. Uso

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

- Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:
  - Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
  - Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
  - Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
  - Manchas de óxido en elementos metálicos.
  - Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
  - Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
  - Reblandecimiento de las fibras de la madera.
  - Desconchados en el revestimiento de hormigón.
  - Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

2.3.4.- Fachadas exteriores

INSTRUCCIONES DE USO

- Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

- La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

- La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.

- En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

- Aislamiento térmico

- Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

- Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

- Aislamiento acústico

- El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

- El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

2.3.5.- Paredes medianeras

INSTRUCCIONES DE USO

- Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

- Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas de las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Control del estado de las juntas, las fijaciones y los anclajes de los tabiques pluviales de chapa de acero galvanizado. Control del estado de las juntas, las fijaciones, los anclajes y la aparición de fisuras en los tabiques pluviales de placas de

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

		fibrocemento. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques pluviales de cerámica. Inspección general de los tabiques pluviales.
	Cada 10 años	Inspección general de las medianeras vistas con acabados continuos.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de las medianeras vistas.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de las medianeras vistas.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de las medianeras vistas.
	Cada 20 años	Renovación del revoco de las medianeras vistas.

2.3.6.- Acabados de fachada

INSTRUCCIONES DE USO

- Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

- Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

- Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

- Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

- Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

- La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

-

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

		fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero mono capa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.

2.3.7.- Ventanas, barandillas, rejas y persianas

INSTRUCCIONES DE USO

- Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio, aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de Perfilería) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

- No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

- No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

- Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben

- fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

- El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

- En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

- En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

- En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

- El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

2.3.8.- Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO

- Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y lima hoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

- Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

- Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

- En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

- El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

- Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

- Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

- Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y lima hoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

- Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

- Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

- Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

- En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

- Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

- La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

- Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butiro o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Sustitución total de las baldosas.

2.3.9.- Lucernarios, tragaluces y claraboyas

INSTRUCCIONES DE USO

- Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

- Por su situación dentro del edificio, deben extremarse la medida de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario. Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación. Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación. Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas. Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas. Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.
Renovar	Cada 3 años	Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.10.- Tabiques de distribución

INSTRUCCIONES DE USO

- Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

- No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

- Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

- El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

- Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

- Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio,

- unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

- Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

- Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

- Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.

2.3.11.- Carpintería interior

INSTRUCCIONES DE USO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y substituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

- En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

    - un grado de humedad elevado
    - movimientos de las divisiones interiores
    - un desajuste de las bisagras

- En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes. Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

- Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

- El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

- El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

- El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.
	Cada 6 meses	Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

2.3.12.- Acabados interiores

INSTRUCCIONES DE USO ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

- Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

- Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

- Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

- Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

- A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

- La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

- Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

- Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS

- Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia. Como

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo, la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

- Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo. Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

- Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

- Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

- Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

- Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

- Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

- Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

- Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

- El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

- El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o salfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

- Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán

- jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

- Su resistencia superficial es variada, por lo tanto, han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

- Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

- Su resistencia superficial es variada, por lo tanto, han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

- Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera.

- La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y re barnizado.

- Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.

- El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

- Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

- Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

- La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

- La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

- Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una

- enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar.

- Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

- Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman

- sus características.

- La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

- Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignifugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

- Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente.

- Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

- Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

- Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

		horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.
	Cada 6 meses	Limpieza de la moqueta con espuma seca. Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado del mosaico hidráulico. Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado del terrazo.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos e insectos. Repintado de los paramentos interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquets. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquets.

2.3.13.- Instalaciones: Red de Evacuación

INSTRUCCIONES DE USO

- La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

- Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas

- fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

- En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

- La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Las substancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

- Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

- Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o substancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

- Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

- Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

- Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

- La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.14.- Instalaciones: Red de Fontanería

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

- El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble.

- El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones

- Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

- Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

- Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

- Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

- En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

- El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

- En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

- Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

- Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

- En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones delde la interior conducciones.

2.3.15.- Instalaciones: Red de Electricidad

INSTRUCCIONES DE USO

- La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

- El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

- El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

- Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

- Responsabilidades

- El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

- El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

- El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto. Precauciones

- Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los

- circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

- No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

- No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto,

- tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

- Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

- Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

- Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos.

- Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

2.3.16.- Instalaciones: Red de Gas

INSTRUCCIONES DE USO

Precauciones

- Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

- Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas de la vivienda o local. También es conveniente cerrarla durante la noche.

- Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben

- llevar impreso el período de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo, cerca del horno.

- En caso de fuga

- Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

- Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo, no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

- Responsabilidades

- El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble o a la comunidad de propietarios.

- El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el

- de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

- Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedirse permiso a la propiedad del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

- Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez.

- El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

- El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

- Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

- El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

- Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

- Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

- calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

- El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 4 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 10 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
	Cada 12 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
Limpiar	Cada año	Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.
Renovar	Cada 4 años	Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE 60.711.

2.3.17.- Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación

INSTRUCCIONES DE USO

- Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 o 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

MADRID
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

2.3.18.- Equipamientos: Ascensor

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

- Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

- El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

- El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe

- vigilarse que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como tampoco el acceso al cuarto. Precauciones

- Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

- El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

- Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando

- desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

- Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

2.3.19.- Equipamientos: Calefacción y Refrigeración

INSTRUCCIONES DE USO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

- El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

- Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la

- instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción. Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.
	Cada 6 meses	Comprobación y substitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión general de la instalación de refrigeración. Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado,
		el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Limpieza del filtro y comprobación de la estanquidad de la válvula del depósito de gas-oíl. Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.
	Cada 2 años	Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oíl.

2.3.20.- Equipamientos: Piscina

INSTRUCCIONES DE USO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

- Tanto en invierno como en verano, es necesario dedicar alguna atención a los equipos, accesorios, agua y alrededores de la piscina. En lo posible, debe evitarse que el entorno de la piscina produzca hojas o polvo que la puedan ensuciar. El mantenimiento del agua en buenas condiciones exige un tratamiento que controle su calidad. Diariamente debe comprobarse el cloro residual y el pH del agua. Por otra parte, es necesaria una desinfección periódica de los servicios de la piscina como baños, duchas, sanitarios etc. Los elementos mínimos necesarios para un buen mantenimiento son: cepillos, recoge hojas, limpia fondos y equipos de ensayos de agua.

- Si se dispone de equipos de purificación y climatización, se deberán seguir las instrucciones del fabricante para su correcto mantenimiento.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión, limpieza y reposición, en su caso, del filtro de purificación de aguas.
	Cada año	Revisión del estado de los acabados de la piscina. Revisión del equipo de climatización del agua de la piscina. Inspección del circuito de iluminación sumergida de la piscina.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura de la piscina.
Limpiar	Cada mes	Limpieza generalizada de la piscina

2.3.21.- Equipamientos: Instalaciones de Protección

INSTRUCCIONES DE USO

- Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto, es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

- En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación

- necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

- Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

- Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección.
		Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

3.- PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

3.1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En este capítulo se incluyen las fichas de las operaciones de mantenimiento preventivo controlado del edificio. Las fichas se agrupan, en primer lugar, por subsistemas, y para cada subsistema en las identificaciones definidas para cada uno de ellos.

Las operaciones de mantenimiento preventivo que aparezcan en cada ficha son las que la Propiedad controla directamente su ejecución. No son, por tanto, la totalidad de las operaciones preventivas de cada subsistema, visibles en el pliego de condiciones técnicas particulares. En el listado que se adjunta, para cada operación se determina: el responsable de su ejecución (Responsable) y la periodicidad con que debe realizarse (Periodicidad).

O E	Operario especialista
E E	Empresa especializada
T I	Técnico inspector
U	Usuario

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Estructura / Contención

Vertical\ Paredes: Obra de fábrica

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación de las paredes observando que no haya síntomas de lesiones como fisuras, grietas, deformaciones, degradaciones o humedades. Se observará también que las paredes no estén sometidas a sobrecargas no previstas.	O E	3 años
Inspección de las paredes estructurales para observar la posible presencia de fisuras, grietas, deformaciones, degradaciones del material o humedades en general. Se observará también que la estructura no está sometida a acciones superiores a las previstas.	T I	3 años
Las fábricas que contengan armaduras de tendel que incluyan tratamientos de autoprotección deben revisarse, sustituyendo o remozando aquéllos acabados que por su estado hayan perdido eficacia.		

Vertical\ Paredes y muros: De hormigón

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación de las paredes observando que no haya síntomas de lesiones como fisuras, grietas, deformaciones, degradaciones o humedades. No debe haber armaduras vistas, manchas de óxidos o desconchados. También se observará que las paredes no estén sometidas a sobrecargas no previstas.	O E	3 años
Inspección de paredes estructurales para observar la posible presencia de fisuras, grietas, deformaciones, degradaciones del material o humedades en general. No debe haber armaduras vistas, manchas de óxidos o desconchados. También se observará que la estructura no está sometida a acciones superiores a las previstas.	T I	3 años
Comprobar correcto funcionamiento de canales y bajantes de evacuación de muros parcialmente estancos.	O E	1 año*
Comprobación de ausencia de obstrucción en aberturas de ventilación de cámaras de muros parcialmente estancos	O E	1 año
Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	O E	1 año
Comprobación del estado de la impermeabilización interior	O E	1 año
Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y evacuación	O E	1 año

***Y después de tormentas importantes**

Vertical\ Pilares\ Hormigón in situ

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección de los elementos que componen la estructura. Se observará la ausencia de flechas excesivas, fisuras, grietas, humedades, manchas de óxido, desconchados y armaduras vistas. También se observarán los tabiques y cerramientos indirectamente relacionados para detectar síntomas de posibles patologías.	T I	5 años
Inspección de los elementos que componen la estructura. Se observará la ausencia de flechas excesivas, fisuras, grietas, humedades, manchas de óxido, desconchados y armaduras vistas. También se observarán los tabiques y cerramientos	T I	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VISITACIÓN DE OBRAS

indirectamente relacionados para detectar síntomas de posibles patologías.		5 años
Revisión y repintado, si es necesario, de los elementos de hormigón visto al exterior que presenten un mal estado de conservación en lo que se refiere al revestimiento protector.	O E	5 años

Horizontal\ Jácenas\ Hormigón in situ

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección de los elementos que componen la estructura. Se observará la ausencia de flechas excesivas, fisuras, grietas, humedades, manchas de óxido, desconchados y armaduras vistas. También se observarán los tabiques y cerramientos indirectamente relacionados para detectar síntomas de posibles patologías.	T I	5 años
Inspección de los elementos que componen la estructura. Se observará la ausencia de flechas excesivas, fisuras, grietas, humedades, manchas de óxido, desconchados y armaduras vistas. También se observarán los tabiques y cerramientos indirectamente relacionados para detectar síntomas de posibles patologías.	T I	5 años
Revisión y repintado, si es necesario, de los elementos de hormigón visto al exterior que presenten mal estado de conservación en lo que se refiere al revestimiento protector.	O E	5 años

Forjados\ Forjados unidireccionales hormigón

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión comprobando que no hay incrementos de carga, humedades permanentes o modificaciones para el paso de instalaciones o cambios de uso no previstos.	O E	1 año
Inspección de los forjados observando la posible presencia de fisuras, grietas, roturas, humedades, manchas de óxido, armaduras vistas y flechas. También se observará el estado de tabiques y cielos rasos directamente relacionados.	T I	5 años

Forjados\ Losas\ losa hormigón

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión comprobando que no hay incrementos de carga, humedades permanentes o modificaciones para el paso de instalaciones o cambios de uso no previstos.	O E	1 año
Inspección de los forjados observando la posible presencia de fisuras, grietas, roturas, humedades, manchas de óxido, armaduras vistas y flechas. También se observará el estado de tabiques y cielos rasos indirectamente relacionados.	T I	1 año

Escaleras\ Losas Hormigón

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión comprobando que no hay incrementos de carga, humedades permanentes o modificaciones para el paso de instalaciones o cambios de uso no previstos.	O E	1 año
Inspección de losas observando la posible presencia de fisuras, grietas, roturas, humedades, manchas de óxido, armaduras vistas y flechas.	T I	5 años

Rampas\ Losas\ Hormigón\ Rampa: Hormigón

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión comprobando que no hay incrementos de carga, humedades permanentes o modificaciones para el paso de instalaciones o cambios de uso no previstos. Si se detectan pequeños defectos como desconchados o roturas, se procederá a su	O E	1 año
Inspección de las losas observando la posible presencia de fisuras, grietas, roturas, humedades, manchas de óxido, armaduras vistas y flechas.	T I	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Marquesina de hormigón: Hormigón

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión para comprobar el estado de los elementos de anclaje y soporte de la marquesina, que no deben presentar oxidaciones, figuraciones ni roturas. Si existe una conducción de recogida de agua pluvial, se comprobará su buen estado y funcionamiento y se retirará la broza acumulada, así como cualquier elemento que	O E	1 año
Inspección del estado de conservación observando la posible presencia de fisuras, grietas, humedades, manchas de óxido, armaduras vistas y flechas excesivas. Se pondrá especial atención en anclajes y elementos de soporte. Las conducciones de	T I	5 años
Revisión y repaso de la marquesina con reparación, si es necesario, de desperfectos puntuales como pequeñas fisuras, desconchados o armaduras vistas de la losa, y de desperfectos localizados en anclajes y elementos de soporte.	O E	5 años

Estructuras\ Estructuras de Acero

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica para identificar los posibles daños de tipo dúctil, que se manifestarán en deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, etc. Y causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación,	T I	10 años
Inspección técnica para identificar los posibles daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden identificarse sino a través de sus	T I	20 años
Comprobación del estado de la capa protectora de óxido en aceros con resistencia mejorada a la corrosión	O E	1 mes

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Suelos

Suelos

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	O E	1 año*
Limpieza de las arquetas	O E	1 año*
Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesaria su implantación para poder garantizar el drenaje	O E	1 año
Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	O E	1 año

***Cada año al final del verano**

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Cubiertas

Azoteas\ Transitables\ Intransitables

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado general reparando, si es necesario, pequeñas roturas, abombamientos, disgregaciones y defectos de adherencia de piezas o rejuntados.	O E	3 años
Limpieza de sumideros, calderetas, canalones y rebosaderos, retirando la broza, los residuos y todos aquellos elementos que puedan impedir la evacuación del agua. Comprobar su correcto funcionamiento	O E	6 meses*****
Revisión del estado de conservación y colocación de la reja protectora del sumidero, y comprobación del desagüe correcto. Si procede, sustitución de la reja o bien colocarla si no la hay.	O E	3 años
Revisión del estado de conservación y desagüe correcto y, si es necesario, limpieza de broza, residuos y de todos aquellos elementos que impidan el desagüe y repaso de juntas.	O E	6 meses
Revisión del estado, estanquidad y continuidad de la junta de dilatación, y repaso, si es necesario, del sellado.	O E	3 años
Revisión del estado, estanquidad y continuidad de la junta estructural y repaso, si procede, del sellado y de la fijación de las piezas protectoras.	O E	3 años
Revisión del estado general y reparación, si es necesario, de roturas, piezas desprendidas y rejuntados deficientes.	O E	3 años
Inspección técnica general del conjunto de la cubierta. Comprobación de la ausencia de roturas, abombamientos, disgregaciones y estanquidad de juntas de: acabado, sumideros y gárgolas. Inspección del estado de la lámina impermeable. Inspección del estado, la continuidad y la estanquidad de juntas en: cambios de pendiente, juntas de dilatación y estructurales. Inspección del estado de limpieza de los puntos de desagüe observando la ausencia de elementos extraños.	T I	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Limpieza general de la azotea retirando la broza, los residuos y todos aquellos elementos que puedan impedir el correcto desagüe.	O E	1 año
Inspección del estado de conservación de la reja protectora, los marcos metálicos y canalones. Se repararán los desperfectos puntuales localizados.	O E	2 años
Limpieza general de la reja y del interior del canalón retirando la broza, los residuos y todos aquellos elementos que puedan impedir el correcto desagüe. Recolocación de la reja en posición correcta y verificación del correcto desagüe vertiendo agua.	O E	6 meses
Revisión del estado del aislamiento térmico en cubiertas invertidas	O E	3 años
Recolocación de grava en azoteas intransitables	O E	1 año
Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	O E	3 años
Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	O E	3 años

***Y después de tormentas importantes**

Azoteas\ Intransitables\ Tejados

Operación	Responsable	Periodicidad
Limpieza de canalones, limas, cazoletas, rebosaderos y demás elementos de desagüe, comprobando su correcto funcionamiento	O E	6 meses*
Inspección visual de los faldones, longitud de solape entre piezas, fijaciones de mortero entre piezas, puntos singulares como elementos verticales y chimeneas, tejas rotas, tejas de ventilación, ganchos de servicio y elementos de seguridad,	O E	1 año
Comprobación de la estanqueidad y posibles deformaciones de faldones, estanqueidad y funcionamiento de los sistemas de desagüe, estado y capacidad de los ganchos de servicio y elementos de seguridad, juntas y lima tesas de encuentros	O E	2 años
Comprobación del estado de conservación del tejado	O E	3 años

***En otoño y primavera**

Elementos singulares\ Chimeneas\ Chimeneas: Chimeneas

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado observando la estabilidad, la estanquidad de las juntas con la obra, la ausencia de elementos extraños anclados y de obstrucciones que puedan dificultar su funcionamiento.	T I	5 años
Revisión y repaso, si es necesario, de la estanquidad de las juntas con la azotea y limpieza del elemento protector de salida de humo o ventilación.	O E	5 años

Elementos singulares\ Jardineras\ Jardineras: Jardineras

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado observando la ausencia de fugas de agua, vertidos incontrolados y manchas de humedad. Los puntos de desagüe deben estar limpios y	T I	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

libres de broza que pueda impedir el correcto desagüe.		
Revisión del estado y de la estanquidad observando la ausencia de fisuras o grietas, de síntomas de defectos de estabilidad y humedades que pongan de manifiesto defectos en la impermeabilización, reparando los desperfectos puntuales localizados. Se limpiarán los puntos de desagüe para que la evacuación de agua sea correcta.	O E	2 años

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Cerramientos Verticales

Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Obra de fábrica vista\ Bloque de mortero\ Pared de obra: Bloque de mortero

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica de alteraciones de los bloques debidas a los agentes atmosféricos o a causas de origen mecánico. Inspección del estado de las juntas entre piezas. La pared no debe presentar	T I	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimientos continuos\ Paredes con revestimiento continuo: Revestimientos continuos

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica observando el buen estado del revestimiento, que no debe presentar fisuras, grietas, abombamientos, defectos de adherencia ni humedades permanentes. Se prestará especial atención a las zonas más expuestas a los agentes atmosféricos como por ejemplo cornisas, aleros, elementos decorativos y volados.	T I	3 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimientos continuos\ Enfoscado y pintado\ Acabado: Enfoscado y pintado

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión y repaso, si es necesario, de desperfectos puntuales: golpes, erosiones,	O	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VIGILANCIA DE OBRAS

manchas y defectos de adherencia, saneando el soporte y rehaciendo el enfoscado con materiales compatibles con los existentes.	E	5 años
Inspección técnica observando el buen estado del revestimiento, que no debe presentar fisuras, grietas, abombamientos, defectos de adherencia ni humedades permanentes. Se prestará especial atención a las zonas más expuestas a los agentes atmosféricos como por ejemplo cornisas, aleros, elementos decorativos y volados.	T I	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimiento de placas\ Paredes revestidas con placas: Revestimiento de placas

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica observando el buen estado del revestimiento de las placas, que no deben presentar fisuras, grietas, roturas de placas, defectos de fijación, desplomes, ni humedades permanentes. Se prestará especial atención a las zonas más expuestas a los agentes atmosféricos como por ejemplo cornisas, aleros, elementos decorativos y volados. En el caso de piedras artificiales no tienen que haber manchas de óxido ni armaduras vistas.	T I	3 años
Inspección técnica observando el buen estado del revestimiento, que no debe presentar fisuras, grietas, abombamientos, defectos de adherencia ni humedades permanentes. Se prestará especial atención a las zonas más expuestas a los agentes atmosféricos como por ejemplo cornisas, aleros, elementos decorativos y volados.	T I	3 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimiento de placas\ Piedra natural\ Acabado piedra natural: Piedra natural

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado y reparaciones puntuales, si son necesarias, de roturas, descorchados, piezas con defectos de adherencia o fijación y desprendimiento de piezas. También se repasarán los rejuntados entre piezas.	O E	5 años
Inspección técnica observando el buen estado del revestimiento, que no debe presentar fisuras, grietas, abombamientos, defectos de adherencia ni humedades permanentes. Se prestará especial atención a las zonas más expuestas a los agentes atmosféricos como por ejemplo cornisas, aleros, elementos decorativos y volados.	T I	3 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VISITACIÓN DE OBRAS

	E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Aberturas\ Aberturas: Aberturas

Operación	Responsable	Periodicidad
Ventanas y balcones: -. Se inspeccionará el estado de conservación, funcionamiento y estanquidad de las juntas con los vidrios y con la obra. Persianas: -. Se inspeccionará el estado de conservación, funcionamiento y fijación con la obra. Jambas, vierteaguas y dinteles: -. Se inspeccionará el estado de conservación, observando la ausencia de fisuras, grietas, roturas, defectos de adherencia o desprendimiento de piezas, así como posibles defectos de estanquidad en las juntas con la obra y los cerramientos. Las piezas de hormigón o piedra artificial no deben tener armaduras a la vista o manchas de óxidos. Tampoco se deben admitir manchas de óxido en las piezas de piedra natural, que ponen de manifiesto problemas en los anclajes. En los elementos de madera no tienen que haber pudriciones ni ataques de xilófagos.	T I	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Aberturas\ Aluminio \ Cerramientos de aluminio

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del funcionamiento de los mecanismos y, si es necesario, engrase e inspección de las juntas con la obra y con los vidrios. Las juntas que presenten defectos de estanquidad, ya sea de los marcos con los vidrios o de los marcos con la obra, se tendrán que rehacer con productos similares a los existentes o compatibles.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Persianas\ Correderas\ Aluminio \ Persianas de aluminio lacado: Aluminio

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del funcionamiento de los mecanismos y, si es necesario, engrase. Inspección de las fijaciones con la obra con reparación de las deficiencias localizadas.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas de obra\ Barandillas pesadas: Barandillas de obra

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica observando la ausencia de deformaciones, desplomes, fisuras o grietas que pongan en duda la estabilidad de la barandilla.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas de obra\ Bloques de mortero\ Barandilla: Bloques de mortero

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de uso y conservación, comprobando la estabilidad y la ausencia de deformaciones, desplomes, fisuras o grietas. Se hará una revisión del estado de las juntas entre piezas, y, si es necesario, un rejuntado. Se repararán los desperfectos localizados.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas ligeras\ Barandillas ligeras: Barandillas ligeras

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica observando la ausencia de deformaciones, desplomes, roturas de piezas o defectos de los anclajes que pongan en duda la estabilidad de la barandilla. Las diferentes piezas que componen las barandillas deben estar bien apretadas entre ellas.	O E	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas ligeras\ Montantes, travesaños, pasan.\ Aluminio\ Barandilla aluminio: Aluminio

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de los anclajes con la obra y de las piezas de montaje de la barandilla. Reparación de desperfectos localizados..	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos pesados\ Vierteaguas\ Hormigón/piedra artificial\ Vierteaguas: Hormigón/piedra artificial

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación, del estado de las juntas con los elementos de cerramiento y comprobación de la fijación con el soporte. No puede haber armaduras vistas o descorchados. Se efectuarán las reparaciones necesarias para asegurar la estabilidad y estanquidad de las piezas.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento ligero: Cerramientos ligeros

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado general de conservación del cerramiento. Se observará la ausencia de síntomas o defectos que pongan de manifiesto lesiones o deterioros del marco de soporte. Los elementos de cerramiento deben estar correctamente fijados, sin roturas o defectos que puedan provocar el desprendimiento de piezas. Las zonas dotadas de aislamiento térmico no deben presentar humedades. Se comprobarán los mecanismos de abertura en las partes practicables. Las juntas de estanquidad y los sellados deben garantizar la estanquidad del cerramiento.	T I	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras	T	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

deformaciones en la hoja principal	I	
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos ligeros\ Marco\ Visto\ Aluminio \ Marco: Aluminio

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación de los marcos. Cuando las fijaciones y los anclajes sean vistos o accesibles, se repasarán para asegurar que todas las piezas estén correctamente fijadas y no presenten oxidaciones. Si están ocultos se comprobará la estabilidad de los marcos de forma manual.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento fijo\ Transparente\ Vidrio sencillo\ Juntas estanquidad: Vidrio sencillo

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión de las juntas de estanqueidad reponiendo las que no presenten un buen estado tengan defectos que produzcan filtraciones.	O E	5 años
Comprobación de la fijación con el marco y del estado de conservación. Los vidrios no deben presentar fisuras, roturas o defectos que rompan la estanqueidad del cerramiento o que puedan provocar desprendimientos y caída de piezas. Se llevarán a cabo los repasos necesarios para dejar los vidrios en condiciones correctas de fijación y estanqueidad.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años
Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento practicable\ Marco\ Aluminio \ Juntas estanquidad:

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión de las juntas de estanqueidad reponiendo las que no presenten un buen estado o presenten defectos que produzcan filtraciones.	O E	5 años
Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de accionamiento de las zonas practicables del cerramiento y, si es necesario, engrase de mecanismos y apretado de fijaciones.	O E	5 años
Comprobación del estado de puntos singulares en fachadas	O E	3 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación de posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal	T I	5 años
Comprobación del estado de limpieza de aberturas de ventilación de la cámara	O E	10 años

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación de Fontanería

Red comunitaria\ Suministro en red\ Acometida: Suministro en red

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la estanquidad y la presión del regulador.	O E	2 años
Inspección general del estado del conjunto de la instalación.	T	5 años
Limpieza del purgador.	O E	1 año
Comprobación de la estanquidad y control de medición.	O E	4 años
Comprobación de la estanquidad de la red comunitaria.	O E	4 años
Inspección del estado de conservación observando las posibles corrosiones, el estado del acabado pintado o del aislamiento (en función del caso) y las fijaciones, reparando los defectos puntuales localizados.	O E	1 año
Verificación del funcionamiento y comprobación de la estanquidad.	O E	1 año
Verificación del funcionamiento y comprobación de la estanquidad.	O E	1 año

Red comunitaria\ Suministro en red\ Distribución-montantes\ Vista\ Registrable\ Canalización: Vista/Registrable

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la estanquidad de la red, reparando las fugas puntuales.	C	2 años
Inspección del estado de conservación observando las posibles corrosiones, el estado del acabado pintado o del aislamiento (en función del caso) y las fijaciones, reparando los defectos puntuales localizados.	C	2 años

Red comunitaria\ Suministro en red\ Distribución-montantes\ Empotrada\ Canalización: Empotrada

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación estanquidad de la red, reparando fugas localizadas.	O E	2 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Red comunitaria\ Suministro en red\ Elementos singulares\ Grupo de presión\ Grupo de presión: Grupo de presión

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación del equipo y de sus fijaciones, verificación del funcionamiento eléctrico e hidráulico, vaciado del depósito del grupo y limpieza general.	O E	6 meses

Red comunitaria\ Suministro depósitos\ Canalización: Suministro depósitos

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la estanquidad de la red.	O E	4 años
Inspección del estado de conservación observando posibles corrosiones, el estado de la pintura de acabado o del aislamiento (en función del caso) y el de las fijaciones, con reparación de los defectos puntuales localizados.	O E	1 año
Verificación del funcionamiento y comprobación de la estanquidad.	O E	1 año
Comprobación de la estanquidad y control de medición.	O E	4 años
Inspección general del estado de conservación, funcionamiento y mantenimiento del conjunto de la instalación.	T I	5 años
Comprobación de la estanquidad y presión del regulador.	O E	2 años
Comprobación del estado de juntas, fijaciones y elementos de regulación.	O E	1 año
Limpieza interior y exterior del depósito de agua.	O E	1 año
Verificación del funcionamiento y comprobación de la estanquidad de las válvulas de paso, seguridad, retención, regulación y reductoras de presión..	O E	1 año

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación Eléctrica

Baja tensión\ Suministro red\ Caja General Protección/Línea repartidora: Suministro red

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de la línea repartidora y verificación del funcionamiento de las placas cortafuegos.	O E	2 años
Verificación de los dispositivos de protección corto-circuitos e intensidad, así como el aislamiento eléctrico y la estanquidad.	O E	2 años
Inspección técnica general de la instalación	T I	5 años
Inspección del estado de contadores, fusibles y conexiones. Comprobación de la ausencia de instalaciones no eléctricas, así como de la correcta accesibilidad, limpieza, ventilación y desagüe del local.	O E	2 años
Verificación de la conexión de equipos a tierra y medida de la resistencia a tierra.	E	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VIGILANCIA DE OBRAS

Inspección del estado de la arqueta y de la continuidad y estado de las conexiones de los circuitos.	E	2 años
Inspección del estado de la derivación individual observando el estado de los tubos de canalización, los anclajes y las conexiones terminales.	O E	2 años
Verificación de pérdida de intensidad.	O E	5 años
Inspección del estado de la línea de fuerza motriz observando los tubos de canalización, los anclajes y las conexiones terminales.	O E	2 años
Verificación de pérdida de intensidad.	O E	5 años
Inspección del estado de la línea observando los tubos de canalización, los anclajes y las conexiones terminales.	O E	2 años
Verificación de pérdida de intensidad.	O E	5 años
Inspección del estado de la línea principal a tierra observando los tubos de canalización, los anclajes y las conexiones terminales.	E E	2 años
Verificación del funcionamiento de los automatismos de protección y de sus intensidades nominales	O E	5 años
Verificación de la toma de tierra, del aislamiento eléctrico, la tensión de alimentación y el ajuste de las conexiones.	O E	2 años
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando el estado y funcionamiento y determinando aquellas correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	T I	5 años
revisión periódica de la instalación con las comprobaciones siguientes: - de la existencia de rótulos y de la vigencia de los elementos contra incendios; - del cuadro general de distribución, deben comprobarse los dispositivos de protección contra corto-circuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen; - de la instalación interior debe comprobarse el aislamiento, que entre cada conductor y el suelo y entre cada dos conductores no será inferior a 250.000 ohm; - red de equipotencialidad: en baños y sanitarios, y cuando las obras realizadas en éstos pudieran provocar el corte de conductores, se comprobará la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, así como en el conductor de protección; - del cuadro de protección de líneas de fuerza motriz deben comprobarse los dispositivos de protección contra corto-circuitos, sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen; - de la barra de toma de tierra, y cuando el terreno esté más seco, se medirá la resistencia de la tierra y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado. Así mismo, se comprobará visualmente el estado de corrosión de la conexión de la barra de toma de tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que las une; - de la línea principal de tierra en conducto de fábrica/bajo tubo debe comprobarse visualmente, el estado de corrosión de todas las conexiones, así como la continuidad de las líneas.	T I	2 años

Instalaciones de iluminación

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión de lámparas, y reposición en caso de ser necesario	O E	1 año

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Limpieza de luminarias	O E	6 meses
Limpieza de la zona iluminada	U	6 meses

Alumbrado comunitario

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del funcionamiento y verificación del estado correcto de las conexiones.	O E	1 año
Comprobación del estado del portalámparas e inspección de las fijaciones.	O E	1 año
Limpieza de la lámpara y del chasis.	O E	1 año

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación de Saneamiento

Red de saneamiento\ Conjunto instalación: Red de saneamiento

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando el estado y el funcionamiento y determinando las correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	T I	5 años

Red de saneamiento\ Imbornal\ Imbornal

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación de la reja protectora, de los marcos metálicos y del canalón. Se repararán los desperfectos puntuales localizados.	T I	2 años
Limpieza general de la reja y del interior del canalón, retirando broza y cualquier elemento que pueda impedir el correcto desagüe. Recolocación de la reja en posición correcta y verificación del correcto desagüe vertiendo agua.	T I	6 meses

Red de saneamiento\ Arquetas

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión y limpieza de arquetas erradicando posibles obstrucciones	O E	1 año
Limpieza de arquetas a pie de bajante, de paso y sifónicas	O E	10 años*
Limpieza del separador de grasas y fangos	O E	6 meses

***Antes, si se aprecian olores**

Red de saneamiento\ Colectores\ Vistos/registrables\ PVC\ Colectores: PVC

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación y comprobación del funcionamiento correcto, de la ausencia de fugas y obstrucciones y de las fijaciones de los conductos (si procede). Reparación de deficiencias localizadas en la red vista.	O E	1 año

Red de saneamiento\ Colectores\ Enterrados\ Colectores: Enterrados

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación y comprobación del funcionamiento correcto, de la ausencia de fugas y obstrucciones y de las fijaciones de los conductos (si procede). Reparación de deficiencias localizadas en la red vista.	O E	2 años

Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación\ Bomba de elevación: Bomba de elevación

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación y verificación del correcto funcionamiento. También es necesario verificar la ausencia de vibraciones, la alineación del grupo, las conexiones eléctricas y la línea de alimentación.	O E	1 año
Limpieza de la bomba.	O E	1 año
Comprobación del consumo por fase.	O E	1 mes
Inspección del estado comprobando: - que el motor gira suavemente; - que no se producen calentamientos ni ruidos extraños; - que el número de rpm sea el correcto; - el ajuste del relé térmico y su funcionamiento correcto; - las conexiones eléctricas y la toma de tierra.	O E	3 meses
Inspección del estado general y del funcionamiento del motor y limpiarlo.	O E	1 año

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Almacén de contenedores de edificio

Red comunitaria\ Suministro en red\ Acometida: Suministro en red

Operación	Responsable	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	U	3 días
Desinfección de los contenedores	U	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	U	Diario
Lavado con manguera del suelo del almacén	U	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	U	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	U	6 meses

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	O E	1,5 meses

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación de traslado por bajantes

Red comunitaria\ Suministro en red\ Acometida: Suministro en red

Operación	Responsable	Periodicidad
Limpieza de las bajantes por gravedad. Revisión y reparación de los daños encontrados	O E	6 meses
Limpieza de las bajantes neumáticas. Revisión y reparación de los daños encontrados	O E	1 año
Limpieza de las compuertas de vertido	U	Diario
Limpieza del suelo del recinto de estación de carga	U	1 semana
Limpieza de las paredes, puertas y ventanas del recinto de estación de carga	U	2 meses
Limpieza general de las paredes y techos, incluidos los elementos del sistema de ventilación, luminarias, etc. del recinto de estación de carga	O E	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización	O E	6 meses

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación de Ventilación

Natural\ Conjunto instalación: Natural

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando el estado y funcionamiento, y determinando las correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	T I	5 años

Natural\ Shunt

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobar que el shunt funciona correctamente y la ausencia de obstrucciones.	O E	2 años
Revisión del estado de los filtros	O E	6 meses
Limpieza o sustitución de los filtros	O E	1 año

Natural\ Aberturas\ Abertura de ventilación: Aberturas

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la ausencia de obstrucciones	O E	2 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Limpieza de las aberturas	O E	1 año

Forzada\ Híbrida\ Mecánica\ Conjunto instalación

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando el estado y funcionamiento, y determinando las correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	T I	5 años
Revisión del estado del sistema de control y de sus automatismos	T I	2 años
Revisión del estado de los filtros	O E	6 meses
Limpieza o sustitución de los filtros	O E	1 año
Limpieza de los aspiradores híbridos, mecánicos y extractores	O E	1 año
Revisión del estado de funcionalidad de los aspiradores híbridos, mecánicos y extractores	O E	5 años

Forzada\ Híbrida\ Mecánica\ Extracción\ Conductos\ Registrables\ Plancha de acero\ Conductos de aire: Plancha de acero

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la correcta conexión a máquinas, rejas y difusores. También debe comprobarse el correcto funcionamiento de las compuertas y de sus accionamientos.	O E	1año
Limpieza de los conductos	O E	1 año
Comprobación de la estanqueidad aparente	O E	5 años

Forzada\ Híbrida\ Mecánica\ Extracción\ Conductos\ Vistos\ Plancha de acero\ Conductos de aire: Plancha de acero

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la correcta conexión a máquinas, rejas y difusores. También debe comprobarse el correcto funcionamiento de las compuertas y de sus accionamientos.	O E	1 año
Comprobación de la estanquidad de los conductos de aire y de la ausencia de fugas, del estado de conductos y de su aislamiento térmico y del estado de los soportes.	O E	1 año
Limpieza de los conductos	O E	1 año
Comprobación de la estanqueidad aparente	O E	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación de Protección Contra Incendios

Inst. de prevención\ Pararrayos\ Pararrayos: Pararrayos

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del estado, de la conservación, del aislamiento y de la continuidad de las conexiones y repaso de la fijación de los anclajes.	O E	1 año
Inspección de la toma de tierra en la arqueta del pararrayos.	O E	1 año
Limpieza del cabezal del elemento de captación, si lo hay.	O E	1 año

Inst. protección/detección\ Detectores\ Detector de humos: Detectores

Operación	Responsable	Periodicidad
Verificación del funcionamiento e inspección del estado de las conexiones.	E E	1 año
Verificación de la activación.	O E	3 meses

Inst. protección/detección\ Pulsadores\ Pulsadores: Pulsadores

Operación	Responsable	Periodicidad
Verificación del funcionamiento y del estado de las conexiones.	O E	3 meses

Inst. protección/detección\ Sirenas\ Sirena: Sirenas

Operación	Responsable	Periodicidad
Verificación del funcionamiento y del estado de las conexiones.	O E	1 año

Inst. protección/detección\ Puertas cortafuego\ Puerta cortafuego: Puertas cortafuego

Operación	Responsable	Periodicidad
Verificación del funcionamiento de la puerta y del cierre, engrase e inspección del estado de conservación.	O E	4 años

Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia

Operación	Responsable	Periodicidad
Verificación del estado de las conexiones y limpieza de luces.	O E	1 año

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VIGILANCIA DE OBRAS

Verificación del correcto funcionamiento.	O E	3 meses

Inst. de extinción\ Bocas de incendio\ Boca de incendio: Bocas de incendio

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la buena accesibilidad y de la señalización de los equipos. También es preciso realizar una inspección comprobando todos los componentes, el despliegue de mangueras en toda su extensión y el accionamiento de la lanza, si tiene diversas posiciones. Se incluye la comprobación por lectura del manómetro, de la presión de servicio, la limpieza del conjunto y el engrase de las bisagras de la puerta.	O E	3 meses
Inspección consistente en: - desmontar la manguera y realizar un ensayo en un lugar adecuado; - comprobar el correcto funcionamiento de la lanza en sus diferentes posiciones y el sistema de cerramiento; - comprobar la estanquidad de rácors, manguera y el estado de las juntas; - comprobar la indicación del manómetro con otro de referencia acoplado al rácor de conexión de la manguera.	E E	1 año
Prueba de presión de la manguera.	E E	5 años

Inst. de extinción\ Columnas secas\ Columna seca: Columnas secas

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del estado de la columna observando: la accesibilidad, la señalización, el funcionamiento, el engrase de los cierres y la posición correcta de las llaves de paso. También debe comprobarse que las llaves de seccionamiento estén abiertas y que los tapones de los rácors estén bien colocados y ajustados.	O E	6 meses

Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente\ Extintor manual: Polvo polivalente

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de: estado de conservación, accesibilidad, precintos, estado de carga (peso y presión) del extintor y estado de las partes mecánicas.	O E	3 meses
Retimbrado del extintor y recarga según la normativa.	E E	5 años
Verificación del extintor controlando la presión, los precintos, la accesibilidad y recargarlo, si es necesario.	E E	1 año

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Ascensores

Ascensores\ Conjunto instalación: Ascensores

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando	T	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VIGILANCIA DE OBRAS

el estado y funcionamiento, y determinando las correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	I	5 años

Ascensores\ Electromecánico\ Puertas: Electromecánico

Operación	Responsable	Periodicidad
Repintado de puertas de planta con saneado y preparación previa y dos manos de esmalte sintético.	O E	5 años
Revisión del ascensor a través de un contrato de mantenimiento.	E E	1 mes
Revisión del ascensor por una EIC (Entidad de Inspección y Control).	T I	4 años

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalaciones Audiovisuales

Comunicación\ Portero electrónico\ Equipo exterior: Portero electrónico

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación y comprobación del funcionamiento.	O E	1 año
Inspección del estado de conservación y comprobación del funcionamiento y de las conexiones.	O E	1 año
Inspección del estado de conservación y comprobación de la tensión, las conexiones y el funcionamiento.	O E	1 año
Comprobación del estado correcto y del funcionamiento del aparato.	O E	1 año

Comunicación\ Portero electrónico\ Sistema audio\ Elemento exterior: Sistema audio

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobar que cada timbre funciona correctamente y que el altavoz, el micrófono, el piloto de cada timbre y, eventualmente, la cámara de vídeo funcionan correctamente.	O E	2 años
Comprobar que el timbre, el altavoz, el micrófono y el monitor funcionan correctamente.	O E	2 años
Comprobar que el funcionamiento es correcto, inspeccionar su estado de conservación y verificar que conexiones y fijaciones sean las pertinentes.	O E	2 años

Comunicación\ Portero electrónico\ Sistema vídeo\ Elemento exterior: Sistema vídeo

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobar que cada timbre funciona correctamente y que el altavoz, el micrófono, el piloto de cada timbre y, eventualmente, la cámara de vídeo funcionan correctamente.	O E	2 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobar que el timbre, el altavoz, el micrófono y el monitor funcionan correctamente.	O E	2 años
Comprobar que el funcionamiento es correcto, inspeccionar su estado de conservación y verificar que conexiones y fijaciones sean las pertinentes.	O E	2 años

Telefonía\ Cuadro de telefonía: Telefonía

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección del estado de conservación del cuadro de telefonía y de las conexiones de líneas.	O E	1 año

Televisión\ Sistema receptor\ Conjunto instalación: Sistema receptor

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica general del conjunto de la instalación, comprobando y verificando el estado y funcionamiento, y determinando las correcciones y/o variaciones que deben realizarse para mejorarla o corregirla.	T I	5 años

Televisión\ Sistema receptor\ Antena dipol\ Caja de conexión: Antena dipol

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del estado de conexiones y fijaciones.	O E	1 año
Debe comprobarse que la señal que llega es correcta.	O E	1 año
Comprobación del estado de conexiones y fijaciones.	O E	1 año
Comprobación del estado del tubo protector y de anclajes.	O E	1 año
Comprobación de la ganancia en señal del amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.	O E	1 año
Debe verificarse que la luz del interior del armario de protección funciona, y que las conexiones y fijaciones del equipo son correctas.	O E	1 año
Verificación del estado del anclaje, la verticalidad, el estado del mástil (especialmente la corrosión), el cableado y las conexiones.	O E	1 año

Televisión\ Sistema receptor\ Antena parabólica\ Caja de conexión: Antena parabólica

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del estado de conexiones y fijaciones.	C	1 año
Debe comprobarse que la señal que llega es correcta.	C	1 año

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Comprobación del estado de conexiones y fijaciones.	C	1 año
Comprobación del estado del tubo protector y de anclajes.	C	1 año
Comprobación de la ganancia en señal del amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.	C	1 año
Debe verificarse que la luz del interior del armario de protección funciona, y que las conexiones y fijaciones del equipo son correctas.	C	1 año
Verificación del estado del anclaje, la verticalidad, el estado del mástil (especialmente la corrosión), el cableado y las conexiones.	C	1 año

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación Solar Térmica

Elementos de la instalación\ Mantenimiento preventivo\ Captadores

Operación	Responsable	Periodicidad
Limpieza de cristales con agua y productos adecuados	U	3 meses
Inspección visual de condensaciones en los cristales en las horas centrales del día	U	3 meses
Inspección visual de agrietamientos y deformaciones en juntas.	U	3 meses
Inspección visual de corrosión, deformación, fugas, etc. en el absorbedor	U	3 meses
Inspección visual de fugas en las conexiones	U	3 meses
Inspección visual de degradaciones e indicios de corrosión en la estructura	U	3 meses

Elementos de la instalación\ Mantenimiento preventivo\ Circuito primario

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección visual de ausencia de humedad y fugas en tuberías, aislamiento y sistema de llenado	U	6 meses
Vaciado del aire del botellín del purgador manual	O E	3 meses

Elementos de la instalación\ Mantenimiento preventivo\ Circuito secundario

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección visual de la temperatura que marca el termómetro	U	diaria
Inspección visual de ausencia de humedad y fugas en tubería y aislamiento	U	6 meses
Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito del acumulador solar	O E	3 meses

Sistema de captación

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección visual de diferencias sobre original de captadores, y de diferencias entre captadores	T I	6 meses
Inspección visual de condensaciones y suciedad en los cristales	T I	6 meses
Inspección visual de agrietamientos y deformaciones en las juntas	T I	6 meses
Inspección visual de corrosión y deformaciones en el absorbedor	T I	6 meses
Inspección visual de deformaciones, oscilaciones y ventanas de respiración de la carcasa	T I	6 meses
Inspección visual de aparición de fugas en las conexiones	T I	6 meses
Inspección visual de posible degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos de la estructura	T I	6 meses
Tapado parcial del campo de captadores, si así se precisa en la memoria del proyecto	T I	1 año
Destapado parcial del campo de captadores, si es preciso su tapado según memoria de proyecto	T I	1 año
Vaciado parcial del campo de captadores, si así se precisa en la memoria del proyecto	T I	1 año
Llenado parcial del campo de captadores si así se precisa en la memoria del proyecto	T I	1 año

Sistema de acumulación

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisar presencia de lodos en el fondo del depósito	T I	1 año
Comprobación del desgaste de los ánodos sacrificio	T I	1 año
Comprobación del buen funcionamiento de los ánodos de corriente impresa	T I	1 año
Comprobación de la inexistencia de humedad en aislamientos	T I	1 año

Sistema de intercambio

Operación	Responsable	Periodicidad
Control del funcionamiento de eficiencia y prestaciones del intercambiador de placas	T I	1 año
Limpieza del intercambiador de placas	T I	1 año
Control del funcionamiento de eficiencia y prestaciones del intercambiador de serpentín	T I	1 año
Limpieza del intercambiador de serpentín	T I	1 año

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Circuito hidráulico

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la densidad y pH del fluido refrigerante	T I	1 año
Efectuar prueba de presión para comprobar estanqueidad	T I	2 años
Inspección visual de degradación, protección de uniones y ausencia de humedad del aislamiento al exterior	T I	6 meses
Inspección visual de uniones y ausencia de humedad del aislamiento al interior	T I	1 año
Control del funcionamiento y limpieza del purgador automático	T I	1 año
Vaciado del aire del botellín del purgador manual	T I	6 meses
Comprobación de la estanqueidad de la bomba	T I	1 año
Comprobación de la presión del vaso de expansión cerrado	T I	6 meses
Comprobación del nivel del vaso de expansión abierto	T I	6 meses
Control del funcionamiento y activación del sistema de llenado	T I	6 meses
Control del funcionamiento y realización de actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamientos de la válvula de corte	T I	1 año
Control del funcionamiento y activación de la válvula de seguridad	T I	1 año

Sistema eléctrico y de control

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobar que el cuadro eléctrico esté siempre bien cerrado para que no entre polvo	T I	1 año
Control del funcionamiento del control diferencial y activación del mismo	T I	1 año
Control del funcionamiento del termostato y activación del mismo	T I	1 año
Control del funcionamiento de la verificador del sistema de medida y activación del mismo	T I	1 año

Sistema de energía auxiliar

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación del funcionamiento del sistema auxiliar y activación del mismo	T I	1 año
Control del funcionamiento de las sondas de temperatura y activación de las mismas	T I	1 año

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Instalación Fotovoltaica

Elementos de la instalación\ Mantenimiento preventivo\ Captadores

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de las protecciones eléctricas	T I	6 meses
Comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones	T I	6 meses
Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.	T I	6 meses
Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes y limpieza	T I	6 meses

FICHA DE MANTENIMIENTO. Subsistema Elementos comunes interiores

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Pavimento: Rígidos

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica del estado de uso y conservación de pavimentos rígidos, comprobando su planeidad, el estado de las juntas y la inexistencia de humedades, fisuraciones, degradaciones, oxidaciones, roturas o desprendimientos.	T I	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Piedra Artificial

Operación	Responsable	Periodicidad
Abrillantado de toda la superficie.	C	1 año
Revisión del estado de conservación de pavimentos de terrazo, comprobando la fijación de las piezas a su soporte, su planeidad y la inexistencia de roturas o degradaciones inadmisibles. Se incluye la recolocación, sustitución o reparación puntual de aquellas losetas que presenten partes degradadas y/o desprendimientos.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Escalones\ Piedra Artificial

Operación	Responsable	Periodicidad
Abrillantado de toda la superficie.	O E	1 año
Revisión del estado de conservación de pavimentos de terrazo, comprobando la fijación de las piezas a su soporte, su planeidad y la inexistencia de roturas o degradaciones inadmisibles. Se incluye la recolocación, sustitución o reparación puntual de aquellas losetas que presenten partes degradadas y/o desprendimientos.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Aplacado\ Aplacados: Aplacado

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica del estado de uso y conservación de los aplacados, verificando especialmente que sea peligroso para las personas. Es necesario comprobar la fijación de las piezas a su soporte, la planeidad del conjunto, la inexistencia de fisuraciones, humedades, abombamientos, roturas o desprendimientos.	T I	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Enfoscados\ Pintados al plástico\ Enfoscados: Pintados al plástico

Operación	Responsable	Periodicidad
Repintado del paramento de enfoscado pintado al plástico liso, picado o goteado, previa eliminación o limpieza de la capa anterior, si es necesario.	O E	5 años
Revisión del estado de conservación de los enfoscados pintados, comprobando la inexistencia de erosiones, desprendimientos o ahuecados. Se incluyen los repasos de zonas degradadas, tanto del enfoscado como de la pintura, con saneado previo y preparación del soporte.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Enyesados\ Pintados al plástico\ Enyesados: Pintados al plástico

Operación	Responsable	Periodicidad
Repintado de paramentos enyesados pintados al plástico liso, picado o goteado, previa eliminación o limpieza de la capa anterior, si es necesario.	O E	5 años
Revisión del estado de conservación de enyesados y pintados, comprobando la inexistencia de erosiones, desprendimientos o ahuecados. Se incluyen repasos de zonas degradadas, tanto de yeso como de pintura, con saneado previo y preparación del soporte.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Paneles ligeros\ Paneles y entramados: Paneles ligeros

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica del estado de uso y conservación de los paneles, comprobando la fijación de los a su soporte, la planeidad del conjunto, la inexistencia de fisuraciones, humedades, abombamientos, roturas o desprendimientos. También debe comprobarse la inexistencia de degradaciones excesivas como oxidaciones en paneles de acero, hendiduras en paneles de madera, etc.	T I	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Paneles ligeros\ Madera\ Barnizada\ Paneles y entramados: Barnizada

Operación	Responsable	Periodicidad
Rebarnizado de paramentos revestidos de paneles de madera, previa eliminación de la capa anterior si es necesario.	O E	5 años
Revisión del estado de conservación de los paneles de madera barnizada, comprobando la fijación de las piezas a su soporte, su planeidad y la inexistencia de roturas o degradaciones en el barnizado. Se incluye la recolocación o reparación puntual de aquellos paneles que presenten partes degradadas o desprendimientos.	O E	5 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos techos\ Con cielo raso\ Cielo raso: Con cielo raso

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica del estado de uso y conservación de cielos rasos continuos, placas o lamas, verificando especialmente que no exista peligro para las personas y comprobando la fijación de los paneles a su soporte, la planeidad del conjunto, la inexistencia de fisuras, humedades, abombamientos, roturas o desprendimientos. También debe comprobarse si se producen degradaciones excesivas como por ejemplo oxidaciones en paneles de acero, fisuras en paneles de madera, etc.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos techos\ Con cielo raso\ Escayola\ Cielo raso: Escayola

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación de cielos rasos continuos de cartón-yeso o escayola, comprobando la fijación del cielo raso a su soporte, su planeidad y la inexistencia de erosiones, humedades, fisuras o roturas. Se incluye la recolocación, sustitución o reparación puntual de paneles que presenten partes degradadas o desprendimientos. También se incluye el repaso de la pintura que afectada por una posible reparación o tengan desperfectos puntuales.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos techos\ Sin cielo raso\ Forjados sin cielo raso: Sin cielo raso

Operación	Responsable	Periodicidad
Inspección técnica del estado de uso y conservación de los revestimientos de forjados sin cielo raso, verificando especialmente que no haya peligro para las personas, y comprobando la inexistencia de fisuraciones, humedades, degradaciones, ahuecados o desprendimientos.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Barandillas escaleras\ Aluminio \ Barandillas: Aluminio

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de uso y conservación, comprobando especialmente la fijación o la entrega con el soporte de obra y la unión con el resto de componentes (travesaños, pasamanos y paneles), verificando la inexistencia de defectos, desajustes, oxidaciones, roturas o grietas que disminuyan la seguridad de la barandilla. Si se observan elementos deteriorados se incluye su reparación o sustitución.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Puertas: Puertas

Operación	Responsable	Periodicidad

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inspección ocular del estado de uso y conservación de marcos y paneles, verificando la ausencia de roturas o degradaciones y observando la fijación de la carpintería al soporte, el buen funcionamiento de mecanismos y herrajes de los elementos practicables.	T I	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Aluminio\Puertas

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación de marcos y paneles y de su fijación al soporte. Comprobación del correcto funcionamiento de mecanismos y herrajes de colgar, y si es necesario, engrase. Inspección de las juntas con la obra y con los cristales. Se incluyen las reparaciones o sustituciones de mecanismos o elementos deteriorados y la limpieza de guías y rodetes de las hojas correderas.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Madera\ Pintada\ Puertas: Pintada

Operación	Responsable	Periodicidad
Repintado de puertas con esmalte sintético, previa eliminación de la capa anterior, si es necesario.	O E	5 años
Revisión del estado de conservación de marcos y paneles y de su fijación. Comprobación del correcto funcionamiento de mecanismos y herrajes de colgar, y si es necesario, engrase. Inspección de las juntas con la obra y con los cristales. Se incluyen las reparaciones o sustituciones de mecanismos o elementos deteriorados y la limpieza de guías y rodetes de las hojas correderas. Si se observan pequeñas roturas o degradaciones deberán llevarse a cabo repasos puntuales del acabado y la pintura.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Cristal\ Puertas: Cristal

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado de conservación de las puertas de cristal, comprobando la fijación del sistema con el soporte de obra y la de los elementos practicables con los elementos fijos. Verificación de la inexistencia de grietas o de roturas. Comprobación del funcionamiento de mecanismos y herrajes de colgar, y si es necesario, engrase. Se incluyen las reparaciones o sustituciones de mecanismos deteriorados. También se incluye la sustitución de cristales resquebrajados o rotos.	O E	5 años

Vestíbulos/escaleras\ Buzones\ Buzones: Buzones

Operación	Responsable	Periodicidad
Comprobación de la fijación al soporte y reparación, si es preciso, de elementos rotos.	O E	2 años

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

3.2.- CALENDARIO DE ACTUACIONES

Este capítulo contiene el calendario de actuaciones previsto para cada año que debe realizarse en el edificio. Las operaciones se agrupan por subsistemas e identificadores. Para cada operación se marca el responsable de la ejecución de la operación, de acuerdo con la siguiente relación:

O Operario especialista

E

E Empresa especializada

E

T Técnico inspector

I

U: Usuario

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Año 1

Subsistema: Instalación de saneamiento

dentificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Saneamiento													
Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación: Bomba de elevación	Motores eléctricos: Comprobación consumo									OE	OE	OE	OE
	Motores eléctricos: Comprobación funcionamiento y estado											OE	

Subsistema: Protección contra incendios

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Protección Contra Incendios													
Inst. protección/detección\ Detectores: Detectores	Detector de humos: Verificar la activación											OE	
Inst. protección/detección\ Pulsadores: Pulsadores	Pulsadores: Verificar funcionamiento											OE	
Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia: Verificar funcionamiento											OE	
Inst. de extinción\ Bocas de incendio: Bocas de incendio	Boca de incendio: Comprobación y verificación estado. Limpieza y engrase											OE	
Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente: Polvo polivalente	Extintor manual: Comprobación del estado											OE	
Inst. de extinción\Rociadores Automáticos	Comprobación del estado de Central de Control. Comprobación Rociadores											OE	

Subsistema: Instalaciones de transporte

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Ascensores													
Ascensores\ Electromecánico: Electromecánico	Ascensor eléctrico: Revisión del ascensor									EE	EE	EE	EE

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Año 2

Subsistema: Infraestructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Infraestructura													
Contención de Tierras\Muros	Desagües: Limpieza								OE				

Subsistema: Estructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Estructura													
Vertical\ Paredes\ Obra de fábrica: Obra de fábrica	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
Vertical\ Paredes\ De hormigón: De hormigón	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
Marquesinas\ Hormigón: Hormigón	Marquesina de hormigón: Inspección ordinaria								OE				
Forjados\ Unidireccional\ Hormigón: Hormigón	Forjados unidir. hormigón: Inspección ordinaria								OE				
Forjados\ Losas: Losas	Forjados losa hormigón: Inspección ordinaria								OE				
	Forjados losa hormigón: Inspección técnica								TI				
Escaleras\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Escaleras: Inspección ordinaria								OE				
Rampas\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Rampa: Inspección ordinaria y repaso								OE				

Subsistema: Cubiertas

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Cubiertas													
Azoteas Transitable	Sumidero: Limpieza		OE						OE				
	Gárgolas: Revisión		OE						OE				
	Azotea transitable: Limpieza								OE				
	Imbornal: Limpieza y verificación		OE						OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Azoteas No Transitable	Sumidero: Limpieza		O E					O E					
	Gárgolas: Revisión		O E					O E					
	Azotea no transitable: Limpieza							O E					
	Imbornal: Limpieza y verificación		O E					O E					

Subsistema: Instalación de agua

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Abastecimiento de Agua													
Red comunitaria\ Suministro depósitos: Suministro depósitos	Canalización: Inspección del estado								O E				
	Llaves de paso: Verificación								O E				
	Depósitos: Comprobación estado								O E				
	Depósitos: Limpieza								O E				
	Válvulas: Verificación funcionamiento								O E				
Red comunitaria\ Suministro en red: Suministro en red	Purgador: Limpieza								O E				
	Canalización: Inspección estado conservación								O E				
	Llaves de paso: Verificación funcionamiento								O E				
	Válvulas: Verificación del funcionamiento								O E				
Red comunitaria\ Suministro en red\ Elementos singulares\ Grupo de presión: Grupo de presión	Grupo de presión: Inspección del grupo		O E						O E				

Subsistema: Instalación eléctrica

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación Eléctrica													
Alumbrado comunitario	Lámparas: Comprobación conexiones y funcionamiento								O E				
	Lámparas: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Lámparas: Limpieza								O				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

									E					

Subsistema: Instalación de saneamiento

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Saneamiento													
Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación: Bomba de elevación	Bomba de elevación: Inspección y verificación								OE				
	Bomba de elevación: Limpieza								OE				
	Motores eléctricos: Comprobación consumo	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE
	Motores eléctricos: Comprobación funcionamiento y estado		OE			OE			OE			OE	
	Motores eléctricos: Inspección general y limpieza								OE				
Red de saneamiento\ Imbornal: Imbornal	Imbornal: Limpieza y verificación		TI						TI				

Subsistema: Instalación de ventilación

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Ventilación													
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Registrables\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								OE				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Vistos\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								OE				
	Conductos de aire: Comprobación estanquidad y estado								OE				

Subsistema: Protección contra incendios

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Protección Contra Incendios													
Inst. de prevención\ Pararrayos: Pararrayos	Pararrayos: Comprobación estado y conexiones de soporte								OE				
	Pararrayos: Inspección de la toma de tierra								OE				
	Pararrayos: Limpieza del cabezal								OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Inst. protección/detección\ Detectores: Detectores	Detector de humos: Verificación funcionamiento							E					
	Detector de humos: Verificar la activación		O E			O E			O E			O E	
Inst. protección/detección\ Pulsadores: Pulsadores	Pulsadores: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
Inst. protección/detección\ Sirenas: Sirenas	Sirena: Verificar funcionamiento								O E				
Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia: Verificar conexiones y limpieza								O E				
	Alumbrado de emergencia: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
Inst. de extinción\ Bocas de incendio: Bocas de incendio	Boca de incendio: Comprobación y verificación estado. Limpieza y engrase		O E			O E			O E			O E	
	Boca de incendio: Inspección y verificación								E E				
Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente: Polvo polivalente	Extintor manual: Comprobación del estado		O E			O E			O E			O E	
	Extintor manual: Verificación								E				
Inst. de extinción\ Rociadores automáticos: Rociadores automáticos	Central control: Comprobación estado y funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
	Central control: Comprobación integral								E				
	Rociador: Comprobación		O E			O E			O E			O E	
	Rociador: Verificación								E E				
	Red de Rociadores: Revisión y Comprobación								E E				

Subsistema: Instalaciones de transporte

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Ascensores													
Ascensores\ Electromecánico: Electromecánico	Ascensor eléctrico: Revisión del ascensor	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E

Subsistema: Instalaciones audiovisuales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalaciones Audiovisuales													
Telefonía: Telefonía	Cuadro de telefonía: Inspección								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Televisión\ Sistema receptor\ Antena dipol: Antena dipol	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones							O E					
	Caja de conexión: Comprobación señal							O E					
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones							O E					
	Canalización de la distribución: Comprobación estado							O E					
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales							O E					
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones							O E					
	Equipo de captación: Verificación estado							O E					
Televisión\ Sistema receptor\ Antena parabólica: Antena parabólica	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones							O E					
	Caja de conexión: Comprobación señal							O E					
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones							O E					
	Canalización de la distribución: Comprobación estado							O E					
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales							O E					
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones							O E					
	Equipo de captación: Verificación estado							O E					
Comunicación\ Portero electrónico: Portero electrónico	Equipo exterior: Inspección y comprobación							O E					
	Central de conserjería: Inspección y comprobación							O E					
	Equipo de alimentación: Inspección y comprobación							O E					
	Unidad de usuario: Comprobación funcionamiento							O E					

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Subsistema: Elementos comunesinteriores

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Elementos Comunes Interiores													
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Escalones\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

AÑ
O 3

Subsistema: Infraestructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Infraestructura													
Contención de Tierras\Muros	Desagües: Limpieza								OE				

Subsistema: Estructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Estructura													
Vertical\ Paredes\ Obra de fábrica: Obra de fábrica	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
Vertical\ Paredes\ De hormigón: De hormigón	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
Marquesinas\ Hormigón: Hormigón	Marquesina de hormigón: Inspección ordinaria								OE				
Forjados\ Unidireccional\ Hormigón: Hormigón	Forjados unidir. hormigón: Inspección ordinaria								OE				
Forjados\ Losas: Losas	Forjados losa hormigón: Inspección ordinaria								OE				
	Forjados losa hormigón: Inspección técnica								TI				
Escaleras\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Escaleras: Inspección ordinaria								OE				
Rampas\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Rampa: Inspección ordinaria y repaso								OE				

Subsistema: Cubiertas

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Cubiertas													
Azoteas Transitable	Sumidero: Limpieza		OE						OE				
	Gárgolas: Revisión		OE						OE				
	Azotea transitable: Limpieza								OE				
	Imbornal: Inspección estado								OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Imbornal: Limpieza y verificación		O E					O E					
Azoteas No Transitable	Sumidero: Limpieza		O E					O E					
	Gárgolas: Revisión		O E					O E					
	Azotea no transitable: Limpieza							O E					
	Imbornal: Inspección estado							O E					
	Imbornal: Limpieza y verificación		O E					O E					
Elementos singulares\ Jardineras: Jardineras	Jardineras: Revisión y repaso							O E					

Subsistema: Cerramientos exteriores verticales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Fachadas													
Elementos singulares\ Jardineras: Jardineras	Jardineras: Revisión y repaso								O				
									E				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Aberturas\ Aluminio anodizado: Aluminio anodizado	Cerramientos de aluminio anodizado: Comprobación y engrase								O E				
Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento practicable\ Marco\ Aluminio anodizado: Aluminio anodizado	Marcos: Comprobación y engrase								O E				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Persianas\ Enrollables\ Aluminio: Aluminio	Persianas de aluminio: Comprobación y engrase								O E				

Subsistema: Instalación de agua

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Abastecimiento de Agua													
Red comunitaria\ Suministro depósitos: Suministro depósitos	Canalización: Inspección del estado								O E				
	Llaves de paso: Verificación								O E				
	Acometida: Comprobación estanquidad								O E				
	Depósitos: Comprobación estado								O E				
	Depósitos: Limpieza								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Válvulas: Verificación funcionamiento							O E					
Red comunitaria\ Suministro en red: Suministro en red	Acometida: Comprobación estanquidad							O E					
	Purgador: Limpieza							O E					
	Canalización: Inspección estado conservación							O E					
	Llaves de paso: Verificación funcionamiento							O E					
	Válvulas: Verificación del funcionamiento							O E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Elementos singulares\ Grupo de presión: Grupo de presión	Grupo de presión: Inspección del grupo		O E					O E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Distribución-montantes\ Vista/Registrable: Vista/Registrable	Canalización: Comprobación estanquidad							O E					
	Canalización: Inspección estado conservación							O E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Distribución-montantes\ Empotrada: Empotrada	Canalización: Comprobación estanquidad							O E					

Subsistema: Instalación eléctrica

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación Eléctrica													
Baja tensión\ Suministro red: Suministro red	Caja General Protección/Línea repartidora: Inspección y verificación								O E				
	Caja General Protección/Línea repartidora: Verificación funcionamiento								O E				
	Centralización de contadores: Inspección								O E				
	Toma de tierra: Verificación conexión y resistencia								E				
	Derivación individual: Inspección								O E				
	Línea fuerza motriz: Inspección								O E				
	Línea alumbrado escaleras y aux. Inspección								O E				
	Línea principal a tierra: Inspección								E				
	Cuadro de mando servicios comunes: Verificación								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	cuadro													
	Conjunto instalación: Revisión periódica								TI					
Alumbrado comunitario	Lámparas: Comprobación conexiones y funcionamiento								OE					
	Lámparas: Comprobación estado y fijaciones								OE					
	Lámparas: Limpieza								OE					

Subsistema: Instalación de saneamiento

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Saneamiento													
Red de saneamiento\ Arqueta: Arqueta	Arqueta: Limpieza								OE				
Red de saneamiento\ Colectores\ Enterrados: Enterrados	Colectores: Inspección y comprobación								OE				
Red de saneamiento\ Colectores\ Vistos/registrables\ PVC: PVC	Colectores: Inspección y comprobación								OE				
Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación: Bomba de elevación	Bomba de elevación: Inspección y verificación								OE				
	Bomba de elevación: Limpieza								OE				
	Motores eléctricos: Comprobación consumo	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE
	Motores eléctricos: Comprobación funcionamiento y estado		OE			OE			OE			OE	
	Motores eléctricos: Inspección general y limpieza								OE				
TI Red de saneamiento\ Imbornal: Imbornal	Imbornal: Inspección estado								TI				
	Imbornal :Limpieza y verificación		TI						TI				

Subsistema: Instalación de ventilación

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Ventilación													
Natural\ Shunt: Shunt	Shunt: Comprobación funcionamiento								OE				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Registrables\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Forzada\ Extracción\ Conductos\ Vistos\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas							O E					
	Conductos de aire: Comprobación estanquidad y estado							O E					
Natural\ Aberturas: Aberturas	Abertura de ventilación: Comprobación							O E					

Subsistema: Protección contra incendios

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Protección Contra Incendios													
Inst. de prevención\ Pararrayos: Pararrayos	Pararrayos: Comprobación estado y conexiones de soporte								O E				
	Pararrayos: Inspección de la toma de tierra								O E				
	Pararrayos: Limpieza del cabezal								O E				
Inst. protección/detección\ Detectores: Detectores	Detector de humos: Verificación funcionamiento								E				
	Detector de humos: Verificar la activación		O E			O E			O E			O E	
Inst. protección/detección\ Pulsadores: Pulsadores	Pulsadores: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
Inst. protección/detección\ Sirenas: Sirenas	Sirena: Verificar funcionamiento								O				
									E				
Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia: Verificar conexiones y limpieza								O E				
	Alumbrado de emergencia: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
Inst. de extinción\ Bocas de incendio: Bocas de incendio	Boca de incendio: Comprobación y verificación estado. Limpieza y engrase		O E			O E			O E			O E	
	Boca de incendio: Inspección y verificación								E E				
Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente: Polvo polivalente	Extintor manual: Comprobación del estado		O E			O E			O E			O E	
	Extintor manual: Verificación								E				
Inst. de extinción\ Rociadores automáticos: Rociadores automáticos	Central control: Comprobación estado y funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
	Central control: Comprobación integral								E				
	Rociador: Comprobación		O E			O E			O E			O E	

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Rociador: Verificación							E					
								E					
	Red de Rociadores: Revisión y Comprobación							E					
								E					

Subsistema: Instalaciones detransporte

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Ascensores													
Ascensores\ Electromecánico: Electromecánico	Ascensor eléctrico: Revisión del ascensor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Subsistema: Instalaciones audiovisuales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalaciones Audiovisuales													
Telefonía: Telefonía	Cuadro de telefonía: Inspección								O				
									E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena dipol: Antena dipol	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O				
									E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O				
									E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O				
									E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O				
									E				
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales								O				
									E				
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones								O				
									E				
	Equipo de captación: Verificación estado								O				
									E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena parabólica: Antena parabólica	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O				
									E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O				
									E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O				
									E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O				
									E				
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales								O				
									E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones							O E					
	Equipo de captación: Verificación estado							O E					
Comunicación\ Portero electrónico: Portero electrónico	Equipo exterior: Inspección y							O					
	comprobación							E					
	Central de conserjería: Inspección y comprobación							O E					
	Equipo de alimentación: Inspección y comprobación							O E					
	Unidad de usuario: Comprobación funcionamiento							O E					
Comunicación\ Portero electrónico\ Sistema audio: Sistema audio	Elemento exterior: Comprobación funcionamiento							O E					
	Elemento interior: Comprobación funcionamiento							O E					
	Pestillo: Comprobación funcionamiento y estado y limpieza							O E					
Comunicación\ Portero electrónico\ Sistema vídeo: Sistema vídeo	Elemento exterior: Comprobación funcionamiento							O E					
	Elemento interior: Comprobación funcionamiento							O E					
	Pestillo: Comprobación funcionamiento y estado y limpieza							O E					

Subsistema: Elementos comunesinteriores

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Elementos Comunes Interiores													
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Escalones\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Buzones: Buzones	Buzones: Comprobación de la fijación								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Año
4

Subsistema: Infraestructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Infraestructura													
Contención de Tierras\Muros	Desagües: Limpieza								O E				

Subsistema: Estructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Estructura													
Vertical\ Paredes\ Obra de fábrica: Obra de fábrica	Paredes: Inspección ordinaria								O E				
Vertical\ Paredes\ De hormigón: De hormigón	Paredes: Inspección ordinaria								O E				
Marquesinas\ Hormigón: Hormigón	Marquesina de hormigón: Inspección ordinaria								O E				
Forjados\ Unidireccional\ Hormigón: Hormigón	Forjados unidir. hormigón: Inspección ordinaria								O E				
Forjados\ Losas: Losas	Forjados losa hormigón: Inspección ordinaria								O E				
	Forjados losa hormigón: Inspección técnica								T I				
Escaleras\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Escaleras: Inspección ordinaria								O E				
Rampas\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Rampa: Inspección ordinaria y repaso								O E				

Subsistema: Cubiertas

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Cubiertas													
Azoteas\ Transitable\ Convencional:	Acabado: Revisión								O E				
	Sumidero: Limpieza		O E						O E				
	Sumidero: Revisión								O E				
	Gárgolas: Revisión		O E						O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Junta de dilatación: Revisión							O E					
	Junta estructural: Revisión							O E					
	Azotea transitable: Limpieza							O E					
	Imbornal :Limpieza y verificación		O E					O E					
Azoteas No Transitable	Sumidero: Revisión							O E					
	Gárgolas: Revisión		O E					O E					
	Junta de dilatación: Revisión							O E					
	Junta estructural: Revisión							O E					
	Azotea no transitable: Limpieza							O E					
	Imbornal: Inspección estado							O E					
	Imbornal: Limpieza y verificación		O E					O E					

Subsistema: Instalación de agua

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Abastecimiento de Agua													
Red comunitaria\ Suministro depósitos:	Canalización: Inspección del estado								O E				
	Llaves de paso: Verificación								O E				
	Depósitos: Comprobación estado								O E				
	Depósitos: Limpieza								O E				
	Válvulas: Verificación funcionamiento								O E				
Red comunitaria\ Suministro en red	Purgador: Limpieza								O E				
	Canalización: Inspección estado conservación								O E				
	Llaves de paso: Verificación funcionamiento								O E				
	Válvulas: Verificación								O				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	del funcionamiento							E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Elementos singulares\ Grupo de presión: Grupo de presión	Grupo de presión: Inspección del grupo		O E					O E					

Subsistema: Instalación eléctrica

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación Eléctrica													
Alumbrado comunitario	Lámparas: Comprobación conexiones y funcionamiento Lámparas: Comprobación estado y fijaciones. Limpieza								O E O E				

Subsistema: Instalación de saneamiento

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Saneamiento													
Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación: Bomba de elevación	Bomba de elevación: Inspección y verificación								O E				
	Bomba de elevación: Limpieza								O E				
	Motores eléctricos: Comprobación consumo	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E
	Motores eléctricos: Comprobación funcionamiento y estado		O E			O E			O E			O E	
	Motores eléctricos: Inspección general y limpieza								O E				
Red de saneamiento\ Imbornal: Imbornal	Imbornal :Limpieza y verificación		T I						T I				

Subsistema: Instalación de ventilación

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Ventilación													
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Registrables\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								O E				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Vistos\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								O E				
	Conductos de aire: Comprobación estanquidad y estado								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Subsistema: Protección contra incendios

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Protección Contra Incendios													
Inst. de prevención\ Pararrayos: Pararrayos	Pararrayos: Comprobación estado y conexiones de soporte								OE				
	Pararrayos: Inspección de la toma de tierra								OE				
	Pararrayos: Limpieza del cabezal								OE				
Inst. protección/detección\ Detectores: Detectores	Detector de humos: Verificación funcionamiento								E				
	Detector de humos: Verificar la activación		OE			OE			OE			OE	
Inst. protección/detección\ Pulsadores: Pulsadores	Pulsadores: Verificar funcionamiento		OE			OE			OE			OE	
Inst. protección/detección\ Sirenas: Sirenas	Sirena: Verificar funcionamiento								OE				
Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia: Verificar conexiones y limpieza								OE				
	Alumbrado de emergencia: Verificar funcionamiento		OE			OE			OE			OE	
Inst. de extinción\ Bocas de incendio: Bocas de incendio	Boca de incendio: Comprobación y verificación estado. Limpieza y engrase		OE			OE			OE			OE	
	Boca de incendio: Inspección y verificación								E				
Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente: Polvo polivalente	Extintor manual: Comprobación del estado		OE			OE			OE			OE	
	Extintor manual: Verificación								E				
	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Inst. de extinción\ Rociadores automáticos: Rociadores automáticos	Central control: Comprobación estado y funcionamiento		OE			OE			OE			OE	
	Central control: Comprobación integral								E				
	Rociador: Comprobación		OE			OE			OE			OE	
	Rociador: Verificación								E				
	Red de Rociadores: Revisión y Comprobación								E				

Subsistema: Instalaciones de transporte

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Ascensores													

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ascensores\ Electromecánico: Electromecánico	Ascensor eléctrico: Revisión del ascensor	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Subsistema: Instalaciones audiovisuales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalaciones Audiovisuales													
Telefonía: Telefonía	Cuadro de telefonía: Inspección								O E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena dipol: Antena dipol	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones								O E				
	Equipo de captación: Verificación								O				
	estado								E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena parabólica: Antena parabólica	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones								O E				
	Equipo de captación: Verificación estado								O E				
Comunicación\ Portero electrónico: Portero electrónico	Equipo exterior: Inspección y comprobación								O E				
	Central de consergería: Inspección y								O				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	comprobación							E					
	Equipo de alimentación: Inspección y comprobación							O E					
	Unidad de usuario: Comprobación funcionamiento							O E					

Subsistema: Elementos comunesinteriores

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Elementos Comunes Interiores													
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Escalones\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Año **5**

Subsistema: Infraestructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Infraestructura													
Contención de Tierras\Muros	Desagües: Limpieza								OE				

Subsistema: Estructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Estructura													
Vertical\ Paredes\ Obra de fábrica: Obra de fábrica	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
Vertical\ Paredes\ De hormigón: De hormigón	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
Marquesinas\ Hormigón: Hormigón	Marquesina de hormigón: Inspección ordinaria								OE				
Forjados\ Unidireccional\ Hormigón: Hormigón	Forjados unidir. hormigón: Inspección ordinaria								OE				
Forjados\ Losas: Losas	Forjados losa hormigón: Inspección ordinaria								OE				
	Forjados losa hormigón: Inspección técnica								TI				
Escaleras\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Escaleras: Inspección ordinaria								OE				
Rampas\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Rampa: Inspección ordinaria y repaso								OE				

Subsistema: Cubiertas

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Cubiertas													
Azoteas\ Transitable\ Convencional: Convencional	Sumidero: Limpieza		OE						OE				
	Gárgolas: Revisión		OE						OE				
	Azotea transitable: Limpieza								OE				
	Imbornal: Inspección estado								O				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

									E				
	Imbornal: Limpieza y verificación		O E						O E				
Azoteas\ No Transitable\ Convencional: Convencional	Sumidero: Limpieza		O E						O E				
	Gárgolas: Revisión		O E						O E				
	Azotea no transitable: Limpieza								O E				
	Imbornal: Inspección estado								O E				
	Imbornal: Limpieza y verificación		O E						O E				
Elementos singulares\ Jardineras: Jardineras	Jardineras: Revisión y repaso								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Subsistema: Cerramientos exterioresverticales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Fachadas													
Verticales\ Cerramientos pesados\ Persianas\ Enrollables\ Aluminio Anodizado	Persianas de aluminio: Comprobación y engrase								O E				
Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento practicable\ Marco\ Aluminio Anodizado	Marcos: Comprobación y engrase								O E				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Aberturas\ Aluminio Anodizado	Cerramientos de aluminio: Comprobación y engrase								O E				

Subsistema: Instalación de agua

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Abastecimiento de Agua													
Red comunitaria\ Suministro depósitos: Suministro depósitos	Canalización: Comprobación estanquidad								O E				
	Canalización: Inspección del estado								O E				
	Llaves de paso: Verificación								O E				
	Contador: Comprobación estanquidad y medición								O E				
	Acometida: Comprobación estanquidad								O E				
	Depósitos: Comprobación estado								O E				
	Depósitos: Limpieza								O E				
	Válvulas: Verificación funcionamiento								O E				
Red comunitaria\ Suministro en red: Suministro en red	Acometida: Comprobación estanquidad								O E				
	Purgador: Limpieza								O E				
	Contador: Comprobación estanquidad y medición								O E				
	Canalización: Comprobación de la estanquidad								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Canalización: Inspección estado conservación							O E					
	Llaves de paso: Verificación funcionamiento							O E					
	Válvulas: Verificación del funcionamiento							O E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Elementos singulares\ Grupo de presión: Grupo de presión	Grupo de presión: Inspección del grupo		O E					O E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Distribución-montantes\ Vista/Registrable: Vista/Registrable	Canalización: Comprobación estanquidad							O E					
	Canalización: Inspección estado conservación							O E					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Distribución-montantes\ Empotrada: Empotrada	Canalización: Comprobación estanquidad							O E					

Subsistema: Instalación eléctrica

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación Eléctrica													
Baja tensión\ Suministro red: Suministro red	Caja General Protección/Línea repartidora: Inspección y verificación								O E				
	Caja General Protección/Línea repartidora: Verificación funcionamiento								O E				
	Centralización de contadores: Inspección								O E				
	Toma de tierra: Verificación conexión y resistencia								E				
	Derivación individual: Inspección								O				
									E				
	Línea fuerza motriz: Inspección								O E				
	Línea alumbrado escaleras y aux. Inspección								O E				
	Línea principal a tierra: Inspección								E				
	Cuadro de mando servicios comunes: Verificación cuadro								O E				
	Conjunto instalación: Revisión periódica								T I				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alumbrado comunitario	Lámparas: Comprobación conexiones y funcionamiento								O E				
	Lámparas: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Lámparas: Limpieza								O E				

Subsistema: Instalación de saneamiento

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Saneamiento													
Red de saneamiento\ Arqueta: Arqueta	Arqueta: Limpieza								O E				
Red de saneamiento\ Colectores\ Enterrados: Enterrados	Colectores: Inspección y comprobación								O E				
Red de saneamiento\ Colectores\ Vistos/registrables\ PVC: PVC	Colectores: Inspección y comprobación								O E				
Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación: Bomba de elevación	Bomba de elevación: Inspección y verificación								O E				
	Bomba de elevación: Limpieza								O E				
	Motores eléctricos: Comprobación consumo	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E	O E
	Motores eléctricos: Comprobación funcionamiento y estado		O E			O E			O E			O E	
	Motores eléctricos: Inspección general y limpieza								O E				
Red de saneamiento\ Imbornal: Imbornal	Imbornal: Inspección estado								T I				
	Imbornal: Limpieza y verificación		T I						T I				

Subsistema: Instalación de ventilación

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Ventilación													
Natural\ Shunt: Shunt	Shunt: Comprobación funcionamiento								O E				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Registrables\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								O E				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Vistos\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Conductos de aire: Comprobación estanquidad y estado							O E					
Natural\ Aberturas: Aberturas	Abertura de ventilación: Comprobación							O E					

Subsistema: Protección contra incendios

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Protección Contra Incendios													
Inst. de prevención\ Pararrayos: Pararrayos	Pararrayos: Comprobación estado y conexiones de soporte								O E				
	Pararrayos: Inspección de la toma de tierra								O E				
	Pararrayos: Limpieza del cabezal								O E				
Inst. protección/detección\ Detectores: Detectores	Detector de humos: Verificación funcionamiento								E				
	Detector de humos: Verificar la activación		O E			O E			O E			O E	
Inst. protección/detección\ Pulsadores: Pulsadores	Pulsadores: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
Inst. protección/detección\ Sirenas: Sirenas	Sirena: Verificar funcionamiento								O E				
Inst. protección/detección\ Puertas cortafuego: Puertas cortafuego	Puerta cortafuego: Verificar funcionamiento								O E				
Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia: Verificar conexiones y limpieza								O E				
	Alumbrado de emergencia: Verificar funcionamiento	O E	O E			O E			O E			O E	
Inst. de extinción\ Bocas de incendio: Bocas de incendio	Boca de incendio: Comprobación y verificación estado. Limpieza y engrase	O E	O E			O E			O E			O E	
	Boca de incendio: Inspección y verificación								E				
Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente: Polvo polivalente	Extintor manual: Comprobación del estado		O E			O E			O E			O E	
	Extintor manual: Verificación								E				
Inst. de extinción\ Rociadores automáticos: Rociadores automáticos	Central control: Comprobación estado y funcionamiento		O E			O E			O E			O E	
	Central control: Comprobación integral								E				
	Rociador: Comprobación		O E			O E			O E			O E	
	Rociador: Verificación								E E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Red de Rociadores: Revisión y Comprobación							E E						

Subsistema: Instalaciones detransporte

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Ascensores													
Ascensores\ Electromecánico: Electromecánico	Ascensor eléctrico: Revisión del ascensor	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E	E E
	Ascensor eléctrico: Revisión por una EIC								T I				

Subsistema: Instalaciones audiovisuales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalaciones Audiovisuales													
Telefonía: Telefonía	Cuadro de telefonía: Inspección								O E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena dipol: Antena dipol	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O E				
	Equipo de amplificación y								O				
	distribución: Comprobación señales								E				
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones								O E				
	Equipo de captación: Verificación estado								O E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena parabólica: Antena parabólica	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Canalización de la distribución: Comprobación estado							O E						
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales							O E						
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones							O E						
	Equipo de captación: Verificación estado							O E						
Comunicación\ Portero electrónico: Portero electrónico	Equipo exterior: Inspección y comprobación							O E						
	Central de consergería:Inspección y comprobación							O E						
	Equipo de alimentación: Inspección y comprobación							O E						
	Unidad de usuario: Comprobación funcionamiento							O E						
Comunicación\ Portero electrónico\ Sistema audio: Sistema audio	Elemento exterior: Comprobación funcionamiento							O E						
	Elemento interior: Comprobación funcionamiento							O E						
	Pestillo: Comprobación funcionamiento y estado y limpieza							O E						
Comunicación\ Portero electrónico\ Sistema vídeo: Sistema vídeo	Elemento exterior: Comprobación funcionamiento							O E						
	Elemento interior: Comprobación funcionamiento							O E						
	Pestillo: Comprobación funcionamiento y estado y limpieza							O E						

Subsistema: Elementos comunesinteriores

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Elementos Comunes Interiores													
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Escalones\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Buzones: Buzones	Buzones: Comprobación de la fijación								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Año 6

Subsistema: Infraestructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Infraestructura													
Contención de Tierras\Muros	Muros: Inspección Técnica								TI				
	Desagües: Limpieza								OE				
Contacto con el suelo: Soleras	Solera: Inspección Técnica								TI				
	Solera: Repaso de juntas								OE				

Subsistema: Estructura

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Estructura													
Vertical\ Paredes\ Obra de fábrica: Obra de fábrica	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
	Paredes: Inspección técnica								TI				
Vertical\ Paredes\ De hormigón: De hormigón	Paredes: Inspección ordinaria								OE				
	Paredes: Inspección técnica								TI				
Vertical\ Pilares\ Hormigón in situ: Hormigón in situ	Estructura interior: Inspección técnica								TI				
	Estructura exterior: Inspección técnica								TI				
	Estructura exterior: Revisión y repaso								OE				
Horizontal\ Jácenas\ Hormigón in situ: Hormigón in situ	Estructura interior: Inspección técnica								TI				
	Estructura exterior: Inspección técnica								TI				
	Estructura exterior: Revisión y repaso								OE				
Marquesinas\ Hormigón: Hormigón	Marquesina de hormigón: Inspección ordinaria								OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Marquesina de hormigón: Inspección técnica							TI					
	Marquesina de hormigón: Revisión y repaso de marquesina							OE					
Forjados\ Unidireccional\ Hormigón: Hormigón	Forjados unidir. hormigón: Inspección ordinaria							OE					
	Forjados unidir. hormigón: Inspección técnica							TI					
Forjados\ Losas: Losas	Forjados losa hormigón: Inspección ordinaria							OE					
	Forjados losa hormigón: Inspección técnica							TI					
Escaleras\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Escaleras: Inspección ordinaria							OE					
	Escaleras: Inspección técnica							TI					
Rampas\ Losas\ Hormigón: Hormigón	Rampa: Inspección ordinaria y repaso							OE					
	Rampa: Inspección técnica							TI					

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Subsistema: Cubiertas

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Cubiertas													
Azoteas\ Transitable\ Convencional: Convencional	Sumidero: Limpieza		OE						OE				
	Gárgolas: Revisión		OE						OE				
	Azotea transitable: Inspección técnica								TI				
	Azotea transitable: Limpieza								OE				
	Imbornal: Limpieza y verificación		OE						OE				
Elementos singulares\ Chimeneas: Chimeneas	Chimeneas: Inspección técnica								TI				
	Chimeneas: Revisión y limpieza								OE				
Azoteas\ No Transitable\ Convencional: Convencional	Revisión de Acabado		OE						OE				
	Sumidero: Limpieza		OE						OE				
	Gárgolas: Revisión		OE						OE				
	Azotea no transitable: Inspección Técnica								TI				
	Azotea no transitable: Limpieza								OE				
	Imbornal: Limpieza y verificación		OE						OE				
Elementos singulares\ Jardineras: Jardineras	Jardineras: Inspección técnica								TI				

Subsistema: Cerramientos exterioresverticales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Fachadas													
Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas de obra: Barandillas de obra	Barandillas pesadas: Inspección técnica								TI				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas ligeras: Barandillas ligeras	Barandillas ligeras: Inspección técnica								TI				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas de obra\ Bloques de mortero: Bloques de mortero	Barandilla: Revisión del estado								OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Verticales\ Cerramientos pesados\ Barandillas ligeras\ Montantes,travesaños,pasam.\ Aluminio: Aluminio	Barandilla aluminio: Revisión anclajes							O E				
Verticales\ Cerramientos ligeros: Cerramientos ligeros	Cerramiento ligero: Inspección técnica							T I				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Aberturas: Aberturas	Aberturas: Inspección técnica							T I				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Obra de fábrica vista\ Bloque de mortero: Bloque de mortero	Pared de obra :Inspección técnica							T I				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimientos continuos: Revestimientos continuos	Paredes con revestimiento continuo: Inspección técnica							T I				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimiento de placas: Revestimiento de placas	Paredes revestidas con placas: Inspección técnica							T I				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimientos continuos\ Enfoscado y pintado: Enfoscado y pintado	Acabado: Revisión y repaso							O E				
Verticales\ Cerramientos ligeros\ Marco\ Visto\ Aluminio: Aluminio	Marco: Revisión y repaso							O E				
Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento fijo\ Transparente\ Vidrio sencillo: Vidrio sencillo	Juntas estanquidad: Revisión y repaso							O E				
	Vidrios: Comprobación fijación y repaso							O				
								E				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Acabados\ Revestimiento de placas\ Piedra Artificial	Acabado piedra natural: Revisión							O E				
Verticales\ Cerramientos ligeros\ Cerramiento practicable\ Marco\ Aluminio	Juntas estanquidad: Revisión y repaso							O E				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Vierteaguas\ Hormigón/piedra artificial: Hormigón/piedra artificial	Vierteaguas: Revisión del estado							O E				
Verticales\ Cerramientos pesados\ Vierteaguas\Aluminio	Vierteaguas: Revisión del estado							O E				

Subsistema: Instalación de agua

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Abastecimiento de Agua													
Red comunitaria\ Suministro depósitos: Suministro depósitos	Canalización: Inspección del estado							O E	O E				
	Llaves de paso: Verificación							O E	O E				
	Conjunto instalación:								T				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Inspección general							I					
	Depósitos: Comprobación estado							OE					
	Depósitos: Limpieza							OE					
	Válvulas: Verificación funcionamiento							OE					
Red comunitaria\ Suministro en red: Suministro en red	Conjunto instalación: Inspección general							TI					
	Purgador: Limpieza							OE					
	Canalización: Inspección estado conservación							OE					
	Llaves de paso: Verificación funcionamiento							OE					
	Válvulas: Verificación							OE					
Red comunitaria\ Suministro en red\ Elementos singulares\ Grupo de presión: Grupo de presión	Grupo de presión: Inspección del grupo		OE					OE					

Subsistema: Instalación eléctrica

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación Eléctrica													
Baja tensión\ Suministro red: Suministro red	Conjunto instalación: Inspección técnica								TI				
	Derivación individual: Verificación intensidad								OE				
	Línea fuerza motriz: Verificación de intensidad								OE				
	Línea alumbrado escaleras y aux. Verificación de intensidad								OE				
	Cuadro de mando servicios comunes: Verificación de automatismos								OE				
	Conjunto instalación: Inspección técnica								TI				
Alumbrado comunitario	Lámparas: Comprobación conexiones y funcionamiento								OE				
	Lámparas: Comprobación estado y fijaciones								OE				
	Lámparas: Limpieza								OE				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Subsistema: Instalación de saneamiento

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Saneamiento													
Red de saneamiento\ Elementos singulares\ Bomba de elevación: Bomba de elevación	Bomba de elevación: Inspección y verificación								OE				
	Bomba de elevación: Limpieza								OE				
	Motores eléctricos: Comprobación consumo	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE				
	Motores eléctricos: Comprobación funcionamiento y estado		OE			OE			OE				
	Motores eléctricos: Inspección general y limpieza								OE				
Red de saneamiento\ Imbornal: Imbornal	Imbornal: Limpieza y verificación		TI						TI				
Red de saneamiento: Red de saneamiento	Conjunto instalación: Inspección técnica								TI				

Subsistema: Instalación de ventilación

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Ventilación													
Natural: Natural	Conjunto instalación: Inspección técnica								TI				
Forzada: Forzada	Conjunto instalación: Inspección técnica								TI				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Registrables\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								OE				
Forzada\ Extracción\ Conductos\ Vistos\ Plancha de acero: Plancha de acero	Conductos de aire: Comprobación conexiones y compuertas								OE				
	Conductos de aire: Comprobación estanquidad y estado								OE				

Subsistema: Protección contra incendios

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalación de Protección Contra Incendios													
Inst. de prevención\ Pararrayos: Pararrayos	Pararrayos: Comprobación estado								O				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	y conexiones de soporte								E					
	Pararrayos: Inspección de la toma de tierra								O E					
	Pararrayos: Limpieza del cabezal								O E					
Inst. protección/detección\ Detectores: Detectores	Detector de humos: Verificación funcionamiento								E					
	Detector de humos: Verificar la activación		O E			O E			O E					
Inst. protección/detección\ Pulsadores: Pulsadores	Pulsadores: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E					
Inst. protección/detección\ Sirenas: Sirenas	Sirena: Verificar funcionamiento								O E					
Inst. protección/detección\ Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia: Verificar conexiones y limpieza								O E					
	Alumbrado de emergencia: Verificar funcionamiento		O E			O E			O E					
Inst. de extinción\ Bocas de incendio: Bocas de incendio	Boca de incendio: Comprobación y verificación estado. Limpieza y engrase		O E			O E			O E					
	Boca de incendio: Inspección y verificación								E					
	Boca de incendio: Prueba de presión								E					
Inst. de extinción\ Extintores manuales\ Polvo polivalente: Polvo polivalente	Extintor manual: Comprobación del estado		O E			O E			O E					
	Extintor manual: Retimbrado y recarga								E					
	Extintor manual: Verificación								E					
	Extintor manual: Verificación								E					
Inst. de extinción\ Rociadores automáticos: Rociadores automáticos	Central control: Comprobación estado y funcionamiento		O E			O E			O E					
	Central control: Comprobación integral								E					
	Rociador: Comprobación		O E			O E			O E					
	Rociador: Verificación								E E					
	Red de Rociadores: Revisión y Comprobación								E E					

Subsistema: Instalaciones de transporte

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

Identificación: Ascensores													
Ascensores\ Electromecánico: Electromecánico	Puertas: Pintado de puertas								O E				
	Ascensor eléctrico: Revisión del ascensor	E	E	E	E	E	E	E	E				
Ascensores: Ascensores	Conjunto instalación: Inspección técnica								T I				

Subsistema: Instalaciones audiovisuales

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Instalaciones Audiovisuales													
Telefonía: Telefonía	Cuadro de telefonía: Inspección								O E				
Televisión\ Sistema receptor: Sistema receptor	Conjunto instalación: Inspección técnica								T I				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena dipol: Antena dipol	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones								O E				
	Equipo de captación: Verificación estado								O E				
Televisión\ Sistema receptor\ Antena parabólica: Antena parabólica	Caja de conexión: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Caja de conexión: Comprobación señal								O E				
	Caja de derivación: Comprobación estado y fijaciones								O E				
	Canalización de la distribución: Comprobación estado								O E				
	Equipo de amplificación y distribución: Comprobación señales								O E				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

	Equipo de amplificación y distribución: Verificación estado y conexiones								O E					
	Equipo de captación: Verificación estado								O E					
Comunicación\ Portero electrónico: Portero electrónico	Equipo exterior: Inspección y comprobación								O E					
	Central de consergería: Inspección y comprobación								O E					
	Equipo de alimentación: Inspección y comprobación								O E					
	Unidad de usuario: Comprobación funcionamiento								O E					

Subsistema: Elementos comunes interiores

Identificación\Elemento	Operación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identificación: Elementos Comunes Interiores													
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Paneles ligeros: Paneles ligeros	Paneles y entramados: Inspección técnica								T I				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos: Rígidos	Pavimento: Inspección técnica								T I				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Pavimentos\ Rígidos\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado								O E				
	Pavimento: Revisión y repasos								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos techos\ Con cielo raso: Con cielo raso	Cielo raso: Inspección técnica								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos techos\ Sin cielo raso: Sin cielo raso	Forjados sin cielo raso: Inspección técnica								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos techos\ Con cielo raso\ Escayola: Escayola	Cielo raso: Revisión y repasos								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Cristal: Cristal	Puertas: Revisión y repasos								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Aluminio\	Puertas: Revisión y repasos								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Puertas\ Madera\ Pintada: Pintada	Puertas: Repintado								O E				
	Puertas: Revisión y repasos								O E				
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Enfoscados\ Pintados al	Enfoscados: Repintado								O				

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

plástico: Pintados al plástico								E					
	Enfoscados: Revisión y repasos							OE					
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Enyesados\ Pintados al plástico: Pintados al plástico	Enyesados: Repintado							OE					
	Enyesados: Revisión y repasos							OE					
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Paneles ligeros\ Madera\ Barnizada: Barnizada	Paneles y entramados: Rebarnizado							OE					
	Paneles y entramados: Revisión y repaso							OE					
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Barandillas escaleras\ Aluminio	Barandillas: Revisión y repasos							OE					
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Escalones\ Piedra Artificial	Pavimento: Abrillantado							OE					
	Pavimento: Revisión y repasos							OE					
Vestíbulos/escaleras\ Acabados interiores\ Revestimientos paredes\ Aplacado: Aplacado	Aplacados: Inspección técnica							TI					
Vestíbulos/escaleras\ Puertas: Puertas	Puertas: Inspección técnica							TI					

MADRID
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 23. Otra documentación

MADRID
AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

ÍNDICE

1.- OTRA DOCUMENTACIÓN

AREA DE GOBIERNO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS

1.- OTRA DOCUMENTACIÓN

Cualquier otra documentación que pudiera ser exigida de acuerdo con la normativa edificatoria oficial vigente y las Ordenanzas y Reglamentos municipales o de la Comunidad de Madrid vigentes que sean de aplicación y que se refieran a la construcción.