

MERCADO DE LEGAZPI

**ADAPTACION DEL PROYECTO DE REHABILITACION DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS**

Proyecto de ejecución. Anejos



MERCADO DE LEGAZPI

**ADAPTACION DEL PROYECTO DE REHABILITACION DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS**

PROYECTO DE EJECUCIÓN. ANEJO A6-15 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES  
MAYO 2017

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
Mercado de Legazpi

PROMOTOR  
Ayuntamiento de Madrid  
Dirección General de Patrimonio. Subdirección general de  
Arquitectura y Patrimonio

SITUACION  
Plaza de Legazpi, Madrid

PROYECTISTA  
Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González  
Pesquera Ulargui arquitectos s.l.p.

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

En Madrid, a 11 de Mayo del 2017

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'J' and 'U' followed by a long, flowing horizontal stroke.

Fdo: Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González

MERCADO DE LEGAZPI

**ADAPTACION DEL PROYECTO DE REHABILITACION DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS**

Proyecto de ejecución. Anejos

**ÍNDICE**

PORTADA

01 DBSI

02 SANEAMIENTO

02 ELECTRICIDAD

03 COMUNICACIONES

04 DETECCION INCENDIOS

05 EXTINCIÓN INCENDIOS

06 GETIÓN

07 CLIMATIZACIÓN

ANEXO I NORMATIVA Y CÁLCULOS



# REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS DE LEGAZPI. MADRID.



## JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Madrid, Mayo 2017

Ref.: 12416.DBSI.08

ingenieros **JG**

**JG INGENIEROS, S.A.**

Pº de la Habana 200, bajo B · 28036 Madrid · T +34 913 431 565 · F +34 913 594 081  
[www.jgingenieros.es](http://www.jgingenieros.es)



MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



## ÍNDICE

<b>LISTADO DE PLANOS</b>	<b>6</b>
<b>1.OBJETO DE ESTE ANEXO</b>	<b>8</b>
<b>2.NORMATIVA APLICABLE</b>	<b>10</b>
<b>3.DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO</b>	<b>12</b>
<b>4.EXIGENCIAS DEL CTE</b>	<b>133</b>
4.1. EXIGENCIA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR	13
4.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCEDIO	13
4.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL	25
4.1.3. ESPACIOS OCULTOS	27
4.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE MATERIALES	277
4.1.5. ALMACENES	288
4.2. EXIGENCIA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR	300
4.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS	300
4.2.2. CUBIERTA	300
4.3. EXIGENCIA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	31
4.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	31
4.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	31
4.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	36
4.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	388
4.3.5. PUERTAS DE EVACUACIÓN	39
4.3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS PASILLOS Y RAMPAS	39
4.3.7. ESCALERAS DE EVACUACIÓN	40
4.3.8. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	47
4.3.9. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	488
4.3.10. RESBALADICIDAD Y DISCONTINUIDADES DE SUELOS	488
4.3.11. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	50
4.3.12. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO	50
4.3.13. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	52
4.3.14. ESPACIO EXTERIOR SEGURO	52
4.4. EXIGENCIA SI 4: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	54
4.4.1. EXTINTORES	54



4.4.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	55
4.4.3. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA EN ALMACENES DE OBJETOS PERDIDOS	56
4.4.4. GRUPO DE PRESIÓN DE INCENDIOS	56
4.4.5. HIDRANTES DE INCENDIO	56
4.4.6. DETECCIÓN DE INCENDIOS	57
4.4.7. SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	57
4.4.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	58
4.5. EXIGENCIA SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS	60
4.5.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS	60
4.5.2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS	60
4.5.3. ACCESIBILIDAD DE FACHADA	60
4.6. EXIGENCIA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	62
<b>ANEXO CÁLCULOS DE EVACUACIÓN</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO RESPUESTAS AL REQUERIMIENTO DEL SERVICIO DE SUPERVISIÓN</b>	<b>71</b>
<b>PLANOS</b>	<b>84</b>



MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

## LISTADO DE PLANOS

ACC01	Accesibilidad bomberos
SYE01	Sectorización y evacuación. Sótanos y entreplanta sótano.
SYE02	Sectorización y evacuación. Planta Baja.
SYE03	Sectorización y evacuación. Entreplanta Baja.
SYE04	Sectorización y evacuación. Planta Superior.
SYE05	Sectorización y evacuación. Entreplanta Superior.
IPC01	Instalación de Protección Contra Incendios. Sótanos y entreplanta sótano.
IPC02	Instalación de Protección Contra Incendios. Planta Baja.
IPC03	Instalación de Protección Contra Incendios. Entreplanta Baja.
IPC04	Instalación de Protección Contra Incendios. Planta Superior.
IPC05	Instalación de Protección Contra Incendios. Entreplanta Superior.



MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

## 1. OBJETO DE ESTE ANEXO

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios y sus instalaciones durante la proyección, construcción, mantenimiento y utilización a fin de satisfacer los requerimientos básicos de seguridad y habitabilidad.

El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (SI) establece las exigencias básicas con objetivo de reducir a límites aceptables el riesgo de los usuarios del edificio ante un incendio de origen accidental, complementándose las mismas con las exigencias propias de utilización requeridas en el Documento Básico de Seguridad de Utilización (SU) y las exigencias propias de salubridad requeridas en el Documento Básico de Salubridad (HS).

La presente memoria tiene por objeto la justificación del cumplimiento de las exigencias recogidas en el CTE así como de las Ordenanzas Municipales de Prevención de incendios de aplicación (Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid).

En este aspecto, y teniendo en cuenta la Resolución de 3 de abril de 2008 por la que se hace pública la Instrucción para la gestión y tramitación de los expedientes de licencias urbanísticas, en su apartado 3.2.3., únicamente en aquellos supuestos no expresamente contemplados en el Código Técnico de la Edificación, será de aplicación la Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid: *“deberá aplicarse con carácter preferente el CTE en todo aquello cuya regulación difiera de lo dispuesto en la OPI, incluso en los casos en que esta última establezca un nivel exigencial superior. No obstante lo anterior, la OPI deberá ser considerada en aquellos aspectos no contemplados en el CTE ni en ninguna otra norma estatal que regule en la materia”*.

El presente documento, junto con los planos de sectorización y evacuación, han sido presentados durante el desarrollo del proyecto en reuniones conjuntas con la Subdirección General de Arquitectura y Conservación del Patrimonio del Área de Gobierno de Economía y Hacienda y la Inspección de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos del Ayuntamiento de Madrid, en las que se han recibido indicaciones y comentarios verbales que se han incorporado en su totalidad al proyecto:

- Incorporación de exutorios en sótano 1,
- Incorporación de salidas adicionales,
- Asegurar pasos hacia salidas de evacuación libres de obstáculos,
- Ampliación y aclaración de capacidad de escaleras en sótano 1,



- Adecuación a una mayor flexibilidad en el camino del camión de bomberos, incluyendo toda la superficie del forjado del jardín central con la capacidad portante suficiente para el paso del camión de bomberos,
- Aclaración de las alturas de evacuación de la sala multiusos,
- Aclaración de franjas resistentes al fuego entre sectores de incendio,
- Sistema de detección de incendios debe estar enclavado con rampas y tapas de escaleras situadas en el jardín central, debiendo estar en todo momento libres de obstáculos de forma que no se dificulte su apertura,
- Aclaración de que todas las terrazas tendrán ocupación alternativa,
- Aclaración de que los recorridos de evacuación no atraviesan locales de riesgo especial.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Las disposiciones legales a cumplir en el edificio destinado a principalmente a uso administrativo, con locales de pública concurrencia/comercial y planta sótano con aparcamiento, relacionada con la protección contra incendios, son las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación: Documentos Básicos SI-SU-HS en lo que se refiere a las condiciones de protección contra incendios en los edificios. Real Decreto 314/2006. Modificaciones: RD1371/2007 de 19 de Octubre (B.O.E. nº 254, 23/10/2007), Corrección de errores (B.O.E. nº 22, 25/01/2008), Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación (B.O.E. núm. 99, 23/04/2009).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.  
Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E. núm. 298, 14/12/1993) (C.E. – B.O.E. núm. 109, 07/05/1994).
- Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993 y se revisan los anexos y los índices del mismo.  
Orden de 16 de abril de 1998 (B.O.E. núm. 101, 28/04/1998)
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.  
Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (B.O.E. núm. 303, 17/12/2004).
- Manual de autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación en Locales y Edificios.
- Norma Básica de Autoprotección, aprobada por el Real Decreto 393/2007 de 23 de Marzo y publicada en el BOE núm. 72 de 24 de Marzo de 2007 que deroga la Orden de 29 de Noviembre de 1984 del Ministerio del Interior. (BOE nº. 49, de 26/02/1985) sobre Manual de autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra Incendios i de Evacuación en Locales y Edificios.
- Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo.  
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (B.O.E. núm. 97 de 23/04/1997).
- 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 ante el fuego (B.O.E. núm. 79, 02/04/2005)
- Normas UNE mencionadas en las anteriores normativas y reglamentaciones.





- Resolución de 3 de abril de 2008 de la Coordinadora General de Urbanismo por la que se hace pública la Instrucción para la gestión y tramitación de los expedientes de licencias urbanísticas, del Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Madrid.
- Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid (en aquellos aspectos no recogidos en el CTE).

### 3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El antiguo Mercado de Frutas de Legazpi, objeto del presente proyecto, es un edificio de planta triangular con una zona exterior central, que comunica con la vía pública a través de varios pasos.

Una de las esquinas del triángulo comunica con la red viaria pública con la Plaza de Legazpi. El vértice entre calle del Vado de Santa Catalina y el río Manzanares está destinado a biblioteca con acceso a personas del exterior. Y el delimitado entre la calle Maestro Arbós y el río Manzanares está destinado a locales de pública concurrencia y/o comercial. El resto de los lados del triángulo están destinados principalmente a oficinas.

En las plantas sótano 2 y parte de planta sótano 1 se ubica el aparcamiento.

La zona central del sótano 1 alberga un salón de uso múltiple con capacidad para 850 personas, que además dispondrá de controlador de personas o aforo.

En plantas sobre rasante, cuenta con planta baja, entre planta, primera y entreplanta de planta primera. Ésta última se destinará a huertos urbanos.

El uso principal del edificio es Administrativo. No obstante, también se dan usos de Pública Concurrencia y/o Comercial, así como el Aparcamiento en plantas bajo rasante. Puede considerarse sujeto a los usos mencionados, además de los apartados generales de esta normativa.

## 4. EXIGENCIAS DEL CTE

### 4.1. EXIGENCIA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 4.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCEDIO

Con el objeto de limitar la propagación del incendio se constituyen sectores de incendio de superficies inferiores a 2.500 m<sup>2</sup>. Para ello, se han tenido en cuenta los siguientes sectores de incendio en el edificio:

- S.I. Aparcamiento (SI.AP): El aparcamiento forma un único sector de incendio de superficie inferior a los 6.000 m<sup>2</sup>:

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE SECTOR (m <sup>2</sup> )
SI.AP	S.-2	Aparcamiento	1.906,21	5.389,21
	S.-1	Aparcamiento	3.483	

Anexo al aparcamiento se encuentra una pequeña zona de carga y descarga destinada a la recepción de los objetos perdidos. Dicha zona será apta para furgonetas y vehículos de pequeña carga, y está dotado de un espacio destinado a la estancia de materiales hasta su traslado a los almacenes de objetos perdidos situados por encima de la zona considerada. Para dotar de mayor seguridad al edificio, se ha sectorizado esta zona respecto del aparcamiento, mediante una puerta corredera con puerta abatible para paso de personas.

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE SECTOR (m <sup>2</sup> )
SI.S1.25	S.-1	Carga y descarga	107,31	107,31

Los cuartos de instalaciones que se encuentran en el sótano formarán sectores de incendio independientes en función de su riesgo intrínseco frente al fuego.

Los ascensores situados en el aparcamiento dispondrán en todo caso de vestíbulo de independencia.

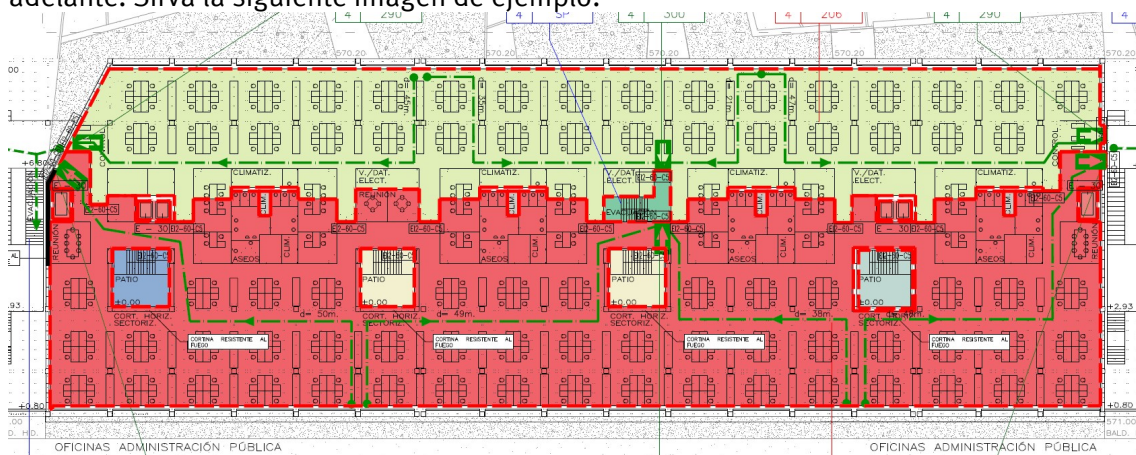
*Resistencia al fuego mínima:* 120 minutos.

- **S.I. Salón de uso Múltiple (SI.MU):** El salón de uso múltiple forma un único sector de incendio comunicado a través de vestíbulos de independencia tanto con el aparcamiento como con la escalera abierta que comunica con la zona exterior central.

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE SECTOR (m2)
SI.MU	S.-1	Salón de uso múltiple	850	850

*Resistencia al fuego mínima:* 120 minutos.

- **S.I. Oficinas (SI.AP):** Se divide la sectorización de oficinas en función de la planta donde se sitúen. Las situadas en la planta primera formarán dos sectores, divididos por su lado longitudinal. La sectorización se realizará mediante tabiquería resistente al fuego durante 60 minutos, y en aquellas zonas donde haya comunicación entre ambos sectores, se instalará una puerta resistente al fuego EI<sub>2</sub>-30-C5. Las escaleras de los patios que comunican las tres plantas, pertenecerán al sector de incendio de planta baja y entreplanta. Quedarán sectorizados respecto de planta baja por cortinas horizontales resistentes al fuego que se describen más adelante. Sirva la siguiente imagen de ejemplo:



Las situadas en planta baja y entreplanta, formarán sectores de incendio separados de forma transversal, mediante cortinas resistentes al fuego, formando sectores de incendio inferiores a los 2.500 m2 en todo caso. Los patios anexos a las escaleras de funcionamiento pertenecen al sector de planta baja y entreplanta y se separan del sector de planta primera mediante el uso de cortinas cortafuego horizontales.

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Los patios anexos a escaleras de funcionamiento pertenecerán al sector de incendios de la planta primera.

El resumen de los principales sectores de incendio de uso Administrativo es:

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE SECTOR (m2)
SI.01	PB	Oficinas	1073,87	1.443,78
	EP	Oficinas	369,91	
SI.02	PB	Oficinas	1802,98	2.425,12
	EP	Oficinas	622,14	
SI.03	PB	Oficinas	879,06	1.167,14
	EP	Oficinas	288,08	
SI.04	PB	Oficinas	686,62	1.101,76
	EP	Oficinas	415,14	
SI.05	PB	Oficinas	363,40	454,00
	EP	Oficinas	90,60	
SI.PB.07	PB	Información	111,7	111,7
SI.PB.08	PB	Información	110	110
SI.06	PB	Oficinas	1792,94	2.378,47
	EP	Oficinas	585,53	
SI.07	PB	Oficinas	664,53	885,47
	EP	Oficinas	220,94	
SI.09	PB	Oficinas	1782,24	2.377,69
	EP	Oficinas	595,45	
SI.10	PB	Oficinas	1559,26	2.094,81
	EP	Oficinas	535,55	
SI.1.01	P1	Locales	999,69	999,69
SI.1.02	P1	Oficinas	1438,93	1438,93
SI.1.03	P1	Oficinas	2225,06	2225,06
SI.1.06	P1	Aula formación	62,66	62,66
SI.1.07	P1	Cafetería	95,54	95,54
SI.1.08	P1	Oficinas	1473,66	1473,66
SI.1.09	P1	Oficinas	931,23	931,23
SI.1.10	P1	Biblioteca	589,05	589,05
SI.1.11	P1	Oficinas	1877,74	1877,74
SI.1.12	P1	Oficinas	1327,05	1327,05

*Resistencia al fuego mínima:* 60 minutos.

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

## CORTINAS CORTAFUEGOS FIREMASTER Horizontales





 **¿Qué son las Cortinas Horizontales?**

La cortina cortafuegos horizontal modelo FIREMASTER Horizontal de STOC, es un sistema de cierre y compartimentación para huecos horizontales.

La cortina consta de un cajón metálico, donde se aloja un rodillo con la tela normalmente recogida. Y de otro situado en el otro extremo, sobre el que se enrollarán unos cables laterales, de acero inoxidable, que permiten el cierre total del hueco.

Este cajón perimetral que aloja todo el conjunto de la cortina quedará colocado en la parte interior del hueco, oculto, de forma que el hueco arquitectónicamente sea totalmente libre.

La compartimentación se logra por medio de una tela ignífuga mediante un sistema de tensionado de velocidad variable.







*servicios técnicos*

*y organización comercial, s.a.*

**SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

## CORTINAS CORTAFUEGOS FIREMASTER

### ¿Cómo funcionan?

Durante la operación de cierre de la cortina horizontal la tela se mantiene tensa por medio de un sistema interno que se reajusta automáticamente, no dependiendo de ninguna clase de resortes. El mecanismo está comandado por un motor con un sistema de tensión variable.

No requiere de ningún cable tensor intermedio o visto para el cierre de la cortina. Cuando la cortina permanece abierta, o recogida, el hueco está totalmente libre.

El sistema requiere de un cuadro de potencia con alimentación a 220 V c.a. 50 Hz que incorpora la unidad de alimentación ininterrumpida (SAI). Y de un motor eléctrico tubular en el rodillo que "tira" de la tela y otro en el rodillo que la "recoge".

También incluye un cuadro para la entrada de señal y funcionamiento automático, la señal será de contacto normalmente cerrado libre de potencia.

### Lista de Referencias

Centro Comercial Palacio de Hielo de Madrid.  
 Sede Social de Vodafone, Madrid.  
 Tesorería General de la Seguridad Social, Lugo.  
 Hotel, Lanzarote...



Tesorería General de la Seguridad Social (Lugo)

## Horizontales

### Clasificación de ensayo

MODELO	TIPO	NORMA DE ENSAYO	CLASIFICACIÓN
Firemaster Horizontal	Cortafuego Horizontal	EN 1364-2	E 120 - EW 30

\* Criterio de clasificación W, Radiación. Nivel de radiación máxima 15KW/m<sup>2</sup>



Cortina Planta Cerrada

### LÍNEAS DE PRODUCTO

#### Aire Acondicionado

- Recuperadores de calor
- Compuertas cortafuego
- Silenciadores
- Tomas de aire acústicas
- Cajas de volumen variable y constante
- Reguladores de caudal
- Activ'lek
- Rejillas de difusión

#### Acústica

- Silenciadores
- Cerramientos
- Tomas de aire acústicas
- Suelos y techos flotantes
- Kinetix
- Tratamientos absorbentes
- Puertas acústicas

#### Seguridad Contra Incendios

- Evacuación de humos
  - Extrusores / Claraboyas
  - Cortinas: Cortahumos (fijas, móviles)
  - Cortafuegos (verticales, horizontales, huecos escalera)
- Compuertas cortafuegos
- Rejillas intumescentes



servicios técnicos y organización comercial, s.a.

C/ Lira, 14 - 28007 Madrid Tel.: 91 409 45 45. Fax: 91 409 57 53  
 C/ Bailén, 180 - 08037 Barcelona  
 E-mail: infoadmin@stocacustica.com



www.stocacustica.com

"[Logotipo de Efectis France]

Voie Romaine  
F-57280 Malzières-lès-Metz  
Téléfono: +33 (0)3 87 51 11 11  
Fax: +33 (0)3 87 51 10 58



EVALUACIÓN DE  
IDONEIDAD TÉCNICA

[Sello rectangular con texto en francés:  
Laboratoire agréé par le Ministère de l'Intérieur, Efectis France]

## EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA DE LA BARRERA CORTAFUEGOS HORIZONTAL TIPO FIBERSHIELD-HC Número EFR-15-001538

Respecto a  
patrocinador

Cierre enrollable horizontal de doble hoja, referencia "FIBERSHIELD-HC EW 120"

STÖBICH IBERICA, S.L.  
C/GRAN VÍA Nº6, 4ª PLANTA  
28013 MADRID

Se permite únicamente la copia de este documento en su integridad.

Sociedad unipersonal francesa SASU con capital de 1.512.170 € - SIRET 490 550 712 00023 - Eury D Registro de Sociedades 490 550 712 - IVA FR 61490550712 - APE 7120 B

Página 1 de 3

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



[Logotipo de Efectis France]

EFR-15-001538

EVALUACIÓN DE  
IDONEIDAD TÉCNICA

## 1. ÁMBITO DEL INFORME

Este informe identifica y resume la documentación de ensayo, certificación y evaluación del cierre enrollable horizontal de doble hoja «FIBERSHIELD-HC EW 120». Incluye también un resumen de los resultados del ensayo y las conclusiones del informe.

## 2. ESTÁNDARES UTILIZADOS COMO REFERENCIA

- EN 1363-1:2012 «Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales»,
- EN 1363-2:1999 «Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales»,
- EN 1634-1:2014 «Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento. Parte 1: Puertas y elementos de cerramiento resistentes al fuego»,
- EN 13501-2:2007+A1:2009 «Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación».

## 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA. COMPONENTES PRINCIPALES

### 3.1. GENERAL

El «FIBERSHIELD-HC EW 120» es un cierre enrollable horizontal de doble hoja con tejidos en la barrera que controlan el movimiento del fuego en un edificio.

El «FIBERSHIELD-HC EW 120» está compuesto por tejido resistente al calor sujetado con rodillos de acero accionados mediante motores eléctricos tubulares internos.

Los rodillos están montados y encajados en cajas de acero, los bordes de cada barrera están sujetos a los carriles-guía laterales que mantienen la tensión del tejido y estabilizan la barrera.

Para su funcionamiento, la barrera se controla normalmente desde un sistema de alarma/detección de incendios en el edificio, y se cierra para crear una pantalla protectora resistente al fuego.

## 4. ENSAYOS DE RESISTENCIA AL FUEGO. RESUMEN DE LAS REACCIONES

### 4.1. Informe Efectis número EFR-13-G-131458 : Reacción al fuego en la EN 1634-1 : 2014

Ensayo de reacción al fuego en el cierre enrollable de doble hoja de montaje horizontal «FIBERSHIELD-HC EW 120» con barrera fabricada con tejido resistente al fuego, de conformidad con la NF EN 1634-1:2014, «Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento. Parte 1: Puertas y elementos de cerramiento resistentes al fuego».

Este ensayo emplea las condiciones térmicas de la NF EN 1363-1:2012, «Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales», y se evaluó la muestra del ensayo por su capacidad para cumplir con los criterios de rendimiento de integridad definidos en la NF EN 1363-1:2012. El ensayo fue ejecutado por Efectis en su laboratorio de ensayos de incendios de Metz el día 9 de abril de 2014.

La muestra consistía en un cierre enrollable de doble hoja horizontal con barrera fabricada con tejidos.

En el montaje del ensayo se obtuvo:

- un rendimiento de integridad al fuego de 120 minutos.
- un rendimiento de radiación al fuego de 60 minutos.

### 4.2. Informe Efectis número EFR - 13 - G - 131458 : Clasificación según la EN 13501-2:2007

Informe de clasificación sobre un ensayo de resistencia al fuego que evalúa la reacción al fuego del cierre enrollable de doble hoja de montaje horizontal con barrera de tejido resistente al fuego «FIBERSHIELD-HC EW 120». La clasificación se realiza de conformidad con la NF EN 13501-2:2007 «Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación».



Eva Gómez Hidalgo  
Técnica de Inspección y Verificación de Obras  
Dpto. de Inspección y Verificación de Obras  
Servicio de Supervisión de Proyectos y Verificación de Obras



Página 2 de 2

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

[Logotipo de Efectis France]

EFR-15-001538

EVALUACIÓN DE  
IDONEIDAD TÉCNICA

## 5. INFORMES DE FIABILIDAD. RESUMEN DE LAS REACCIONES

- Ensayo de incendios número EFR-13-G-131458 de conformidad con la EN 1634-1:2014.
- Clasificación de reacción al fuego EFR-13-G-131458 de conformidad con la EN 13501-2:2007.
- Extensión 15/1 de la clasificación de reacción al fuego EFR-13-G-131458 de conformidad con la EN 13501-2:2007.

## 6. OTROS ASPECTOS / CÁLCULOS

6.1. Informe Efectis 15/1: extensión del Informe EFR-13-G-131458. Clasificación EN 13501-2:2007.

La extensión permite:

- Un aumento de la longitud de cada hoja hasta 10 m,
- Un aumento de la anchura de cada hoja hasta 7,5 m,

## 7. CONCLUSIONES

A la vista de los ensayos llevados a cabo y según las características mecánicas descritas anteriormente, se certifica que el sistema «FIBERSHIELD-HC EW 120» se encuentra dentro de la clasificación de resistencia al fuego que aparece abajo:

Dirección del fuego: bajo la barrera (fuego en la cara de los rodillos)

R	E	I	W	t	-	M	C	S	G	K
	E			120						
	E		W	60						

Por tanto, la barrera cortafuegos tipo «FIBERSHIELD-HC EW 120» cumple con los requisitos para su uso como dispositivo de contención E120 o EW 60.

Malzières-lès-Metz, 1 de junio de 2015

En representación de Clifford CHINAYA

[Rúbrica ilegible]

Renaud SCHILLINGER

Jefe del departamento de ensayos

[Rúbrica ilegible]

Romain STOUVENOT  
Ingeniero de Seguridad Antiincendios

Página 3 de 3

Esta traducción consta de TRES páginas fechadas, firmadas y selladas por la traductora-intérprete jurada y está registrada bajo el número T15139 de su protocolo junto a una copia del documento original, fechado y sellado por la traductora-intérprete jurada.

Dada Ana Gómez Hidalgo, Traductora-Intérprete Jurada de Inglés, nombrada por el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, certifica que la que antecede es traducción fiel y completa al español de un documento redactado en inglés.  
Granada, a once de junio de dos mil quince.

Firmado: Ana Gómez Hidalgo

Ana Gómez Hidalgo  
Traductora-Intérprete Jurada de Inglés  
C/11 Calle de la Constitución, 11  
41013 Granada  
Teléfono: 958 12 12 12  
Correo electrónico: agomez@agomez.es

11 JUN 2015

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



Voie Romaine  
F-57280 Maizières-lès-Metz  
Tel.: +33 (0)3 87 51 11 11  
Fax: +33 (0)3 87 51 10 58



EVALUATION OF  
TECHNICAL SUITABILITY



EVALUATION OF TECHNICAL SUITABILITY OF THE HORIZONTAL FIRE CURTAIN TYPE  
FIBERSHIELD-HC No EFR-15-001538

Regarding

A horizontal double leaf rolling shutter reference "FIBERSHIELD-HC EW 120"

Sponsor

STÖBICH IBERICA, S.L.  
C/GRAN VIA N°6, 4ª PLANTA  
28013 MADRID

CONFIDENTIAL

Copies of this document are allowed only in full.

SASU with capital of €1,512,170 - SIRET 490 550 712 00023 - Entry B Companies Register 490 550 712 - VAT FR 61490550712 - APE 7120 B

Page 1 of 3

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



## 1. SCOPE OF THE REPORT

This report identifies and summarizes the test, certification and assessment documentation for "FIBERSHIELD-HC EW 120" horizontal double leaf rolling shutter. A summary of the test results and report conclusions is also included.

## 2. STANDARDS USED AS REFERENCES

- EN 1363-1:2012 "Fire resistance tests - Part 1 : General requirements",
- EN 1363-2:1999 "Fire resistance tests - Part 2 : Alternative and additional procedures",
- EN 1634-1:2014 "Fire resistance tests of door-units and closing units - Part 1: Fire-resistant doors and closing devices",
- EN 13501-2:2007+ A1:2009 "Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services".

## 3. DESCRIPTION OF THE SYSTEM. MAIN COMPONENTS

### 1. GENERAL

The "FIBERSHIELD-HC EW 120" is a horizontal double leaf rolling shutter made with curtain fabrics that controls the movement of fire in a building.

The "FIBERSHIELD-HC EW 120" comprises heat-resistant fabric fastened to steel rollers which are driven by internal tubular electric motors.

The rollers are mounted and enclosed in steel boxes with the edges of each curtain fastened to side guides which hold the fabrics tightly and stabilise the curtain.

The curtain is normally operated from a building's fire detection/alarm system and closes to create a fire resisting protection shield.

## 4. FIRE RESISTANCE TESTS. PERFORMANCES SUMMARY.

### 4.1. Effectis Report No EFR-13-G-131458 : Fire Performance to EN 1634-1 :2014

A fire performance test on a "FIBERSHIELD-HC EW 120" fire resisting fabric curtain assembly horizontal double leaf rolling shutter in accordance with NF EN 1634-1:2014, "Fire resistance tests of door-units and closing units - Part 1: Fire-resistant doors and closing devices".

This test employs the heating conditions of NF EN 1363-1:2012, "Fire resistance tests - Part 1: General Requirements", and the test specimen was judged on its ability to comply with the integrity performance criteria defined in NF EN 1363-1:2012. The test was conducted by Effectis, at their Metz fire test laboratory, on 09 April 2014.

The specimen consisted of a horizontal double leaf rolling shutter made with curtain fabrics.

The test assembly achieved:

- a fire integrity performance of 120 minutes
- a fire radiation performance of 60 minutes

### 4.2. Effectis Report No EFR - 13 - G - 131458 : Classification to EN 13501-2:2007

A classification report on a fire resistance test evaluating the fire performance of a "FIBERSHIELD-HC EW 120" fire resisting fabric curtain assembly horizontal double leaf rolling shutter. The classification is in accordance with NF EN 13501-2:2007 "Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services".

## 5. RELIABILITY TESTS. PERFORMANCES SUMMARY

- Fire test No EFR-13-G-131458 according to EN 1634-1:2014
- Fire classification EFR-13-G-131458 according to EN 13501-2:2007
- Fire classification extension 15/1 on EFR-13-G-131458 fire classification according to EN 13501-2:2007

## 6. OTHER CONSIDERATIONS / CALCULATIONS

Effectis Report 15/1: extension on EFR-13-G-131458 report. Classification EN 13501-2:2007

extension permit:

- An increase of the length of each leaf to 10 m,
- An increase of the width of each leaf to 7,5 m,

## 7. CONCLUSIONS

In view of the tests performed and pursuant to the mechanical characteristics described previously, it is hereby certified that the "FIBERSHIELD-HC EW 120" system has a fire classification below:


direction: under the curtain (fire on rollers side)


R	E	I	W	t	-	M	C	S	G	K
	E			120						
	E		W	60						

fire curtain type "FIBERSHIELD-HC EW 120" consequently satisfies the requirements for use as an E 120 or EW 60 containment device.

Maizières-lès-Metz, June 1<sup>st</sup> 2015

P.O. Clifford CHINAYA


  
 Romain STOUVENOT
   
 Fire Safety Engineer


  
 Renaud SCHILLINGER
   
 Head of test section

- S.I. Biblioteca (SI.08): El uso de biblioteca formará un único sector en planta baja, primera y segunda.

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE SECTOR (m2)
SI.08	PB	Biblioteca	1219,58	2273,24
	EP	Biblioteca	464,61	
	P1	Biblioteca	589,05	

*Resistencia al fuego mínima: 90 minutos.*

- S.I. para usos dotacionales, pública concurrencia/comercial: En la fecha en la que se redacta este documento no está definido totalmente el uso de estos locales. Se ha realizado una previsión de sectorización que deberá revisarse con las futuras actuaciones y en caso necesario se actualizará para adecuarlo a normativa.

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE SECTOR (m2)
SI.PB.01	PB	Locales	1430,94	1991,03
SI.EP.01	EP	Locales	560,09	
SI.PB.02	PB	Locales	288,12	288,12
SI.PB.03	PB	Locales	664,21	843,49
SI.EP.03	EP	Pasillo	179,28	
SI.1.01	P1	Locales	999,69	999,69
SI.1.04	P1	Comedor	110,90	110,90
SI.1.05	P1	Locales	62,04	62,04
SI.1.06	P1	Locales	62,66	62,66
SI.1.07	P1	Locales	95,54	95,54

*Resistencia al fuego mínima: 90 minutos.*

Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI60.

El resto del edificio, se encuentra dividido en sectores de incendio diferenciados en función del riesgo asociado a cada uno de los recintos. Con carácter general, se consideran sectores diferenciados los siguientes elementos de la construcción de todo el edificio:

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

- Protección de vías de evacuación:
  - o Vestíbulos de independencia y/o pasillos protegidos. Estarán compartimentados con cerramientos EI120.
  - o Cajas de escaleras protegidas y especialmente protegidas. Compartimentados con resistencia EI120.
- Cajas de aparatos elevadores que comuniquen sectores diferentes. Estarán sectorizados con una resistencia al fuego EI120, con puertas E30 en cada acceso.
- Montantes de instalaciones. Compartimentados con resistencia EI120.
- Salas de instalaciones. Pertenecen a los locales de riesgo especial.
- Almacenes. Pertenecen a los locales de riesgo especial.

Los establecimientos con titularidad diferenciada contenidos en el edificio, constituirán uno o varios sectores de incendio diferenciados del resto del edificio.

El resumen de los principales sectores de incendio se detallan en el Anejo de Evacuación.

#### **4.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL**

Los locales de riesgo medio y riesgo alto disponen de vestíbulos de independencia en toda su comunicación con el resto del edificio.

Los vestíbulos de independencia de locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas diferentes a éstas.

En cumplimiento de la tabla 2.2. del apartado 2 de la Sección SI1 del C.T.E.:

- El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 2.1, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
- Los locales de riesgo alto tendrán una resistencia mínima al fuego de la estructura portante R 180 y una resistencia al fuego mínima EI 180.
- Los locales de riesgo medio tendrán una resistencia mínima al fuego de la estructura portante R 120 y una resistencia al fuego mínima EI 120.
- Los locales de riesgo bajo tendrán una resistencia mínima al fuego de la estructura portante R 90 y una resistencia al fuego mínima EI 90; o la del sector confrontado en caso de que sea más desfavorable (EI 120 en Sotano -1)
- Las puertas de paso a un local de riesgo especial tendrán un grado de resistencia al



fuego EI2t-C5 al menos igual a la mitad del exigido a la pared delimitadora del local, o una cuarta parte si existe vestíbulo de independencia.

- En los locales de riesgo especial los materiales utilizados para revestimiento o acabados deberán ser como mínimo de las siguientes clases:

	SUELOS	PAREDES Y TECHOS
Locales de riesgo especial	B <sub>FL</sub> -s1	B-s1,d0

A continuación se detallan los locales de riesgo especial y su clasificación de acuerdo con el apartado 2 de la presente sección del DB SI del CTE:

PLANTA	SECTOR INCENDIO	USO	SUPERFICIE (m2)	VOLUMEN (m3)	POTENCIA (Kw)	CLASIFICACIÓN RIESGO
S2	SI.S2.01	Sala bombas. Anillo t.	119,86			BAJO
	SI.S2.02	Sala bombas. Climatizac.	47,86			BAJO
	SI.S2.03	Sala agua y riego	114,56			BAJO
	SI.S2.04	PCI1+algibe	228,07			BAJO
S1	SI.S1.01	Grupo electrógeno	32,10			BAJO
	SI.S1.02	Disponible	43,45	134,7		BAJO
	SI.S1.03	CGBT2	38,65			BAJO
	SI.S1.04	CT-2	31,95		<1000 kW. Seco.	BAJO
	SI.S1.05	Climatización	85,97			BAJO
	SI.S1.06	Disponible	39,50			BAJO
	SI.S1.07	Climatización	30,35			BAJO
	SI.S1.08	Almacén	69,70	216,1		MEDIO
	SI.S1.09	Seguridad	20,60			BAJO
	SI.S1.10	CGBT SAI	50,40			BAJO
	SI.S1.11	CT	32,25		<1000 kW. Seco.	BAJO
	SI.S1.12	Instalaciones	32,50			BAJO
	SI.S1.13	Control	38,80			BAJO
	SI.S1.14	Grupo electrógeno	31,85			BAJO
	SI.S1.15	RITI01	11,80			BAJO
	SI.S1.16	RITI02	11,80			BAJO
	SI.S1.17	Oficio	26,70			BAJO
	SI.S1.18	Guardarropa	21,20	65,7		BAJO
	SI.S1.19	Disponible	25,30	78,4		BAJO
	SI.S1.20	Instalaciones	9,65			BAJO



PLANTA	SECTOR INCENDIO	USO	SUPERFICIE (m2)	VOLUMEN (m3)	POTENCIA (Kw)	CLASIFICACIÓN RIESGO
	SI.S1.21	C.T.	27,55		<1000 kW. Seco.	BAJO
	SI.S1.22	CGBT	40,67			BAJO
	SI.S1.23	Grupo electrógeno	38,08			BAJO
	SI.S1.24	RITI	7,32			BAJO
	SI.S1.25	Carga descarga	107,31			BAJO
EPTA.	SI.EP.01	Almacén	9,20	28,5		BAJO

#### 4.1.3. ESPACIOS OCULTOS

La compartimentación contra incendios debe tener continuidad en todos los espacios ocultos tales como patinillos, falsos techos y pasos entre sectores.

Dichas sectorizaciones se realizan con la misma resistencia al fuego, a excepción de los registros para mantenimiento, que se reducen a la mitad de la resistencia al fuego exigida.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación, se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos se atraviesan por elementos de instalaciones, excluidas aquellas cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello se utilizarán varias alternativas:

- Disponiendo de elementos que obturen automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.
- Disponiendo de elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado

#### 4.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE MATERIALES

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 4.1 del artículo 4 de la sección SI1 del C.T.E.

En los recorridos de evacuación, pasillos y escaleras, los materiales utilizados para revestimiento o acabado deben ser como mínimo de las siguientes clases,

	SUELO	PAREDES Y TECHOS
RECINTOS PROTEGIDOS	C <sub>FL</sub> -s1	B-s1,d0
ZONAS OCUPABLES	E <sub>FL</sub>	C-s2,d0
PÚBLICA CONCURRENCIA y COMERCIAL	E <sub>FL</sub>	C-s2,d0
APARCAMIENTO	B <sub>FL</sub> -s1	B-s1,d0

En espacios ocultos no estancos tales como patios de instalaciones, falsos techos y suelos elevados, o que siendo estancos contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio, los materiales utilizados para revestimiento o acabado son como mínimo de las siguientes clases,

	SUELO	PAREDES Y TECHOS
LOCALES DE RIESGO ESPECIAL	B <sub>FL</sub> -s1	B-s1,d0

#### 4.1.5. ALMACENES

Se calcula la carga de fuego de uno de los sectores de incendios de la zona donde se almacenan los objetos perdidos.

Para ello aplicamos la siguiente fórmula obtenida del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

$$Q_s = \frac{\sum q_{vi} \times C_i \times h_i \times s_i}{A} \times R_a \text{ (MJ / m}^2\text{)(Mcal / m}^2\text{)}$$

- Q<sub>p</sub>= densidad de carga de fuego ponderada y corregida, del sector en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- q<sub>vi</sub>= carga de fuego aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- C<sub>i</sub>= coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- h<sub>i</sub>= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, en m.
- s<sub>i</sub>= superficie ocupada por planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio m<sup>2</sup>.
- R<sub>a</sub>= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.
- A= Superficie total del sector de incendios en m<sup>2</sup>.

En estos almacenes, puede guardarse cualquier tipo de material, por lo que se han hecho una serie de suposiciones en el cálculo de cara a obtener una carga de fuego real en las condiciones de mayor peligrosidad, de cara a tomar las medidas adicionales necesarias para hacer frente al incendio. Son las siguientes:

- La estimación de superficie ocupada por estanterías es de un 30% aproximadamente según planos. Se ha estimado una superficie del 40% en previsión de estanterías u objetos más grandes.

- De lo contenido en las estanterías, se supone que la mitad está destinado a Archivo (con una densidad de carga de fuego alta) y el resto son objetos con una densidad de carga de fuego media.
- Los coeficientes de activación y de peligrosidad se han tomado los más altos en aras de la seguridad.

Aplicando estos supuesto, la carga de fuego (previsiblemente máxima) será la siguiente:

ZONA	SUPERF. (m2)	ALTURA (m)	% SUP. ALMACEN.	DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (MJ/m3)			Ra	Ci	CARGA DE FUEGO (MJ)
				TIPO	% sobre total	MJ/m3			
Objetos grandes	248,28	5,5	40	Archivo	50	1700	2	1,3	1.207.137
				Juguetes, corcho, bebidas alcohólicas, muebles madera, materias sintéticas, droguería, corcho, calzado.	50	800	1,5	1,3	426.048
Objetos pequeños	69	2,5	40	Archivo	50	1700	2	1,3	152.490
				Juguetes, corcho, bebidas alcohólicas, muebles madera, materias sintéticas, droguería, corcho, calzado.	50	800	1,5	1,3	53.820
Objetos perdidos	144,54	3,5	40	Archivo	50	1700	2	1,3	447.207
				Juguetes, corcho, bebidas alcohólicas, muebles madera, materias sintéticas, droguería, corcho, calzado.	50	800	1,5	1,3	157.838
TOTAL CARGA FUEGO ALMACENES OBJETOS PERDIDOS									2.444.540

Dado que la carga de fuego es inferior a 3.000.000 MJ no es necesario aplicar el Reglamento de seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales.

En su lugar, y dada la elevada carga de fuego obtenida, se recogerán las medidas descritas en la Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid, en lo relativo a almacenes:

- Se ha sectorizado cada almacén cumpliendo la superficie máxima de 500 m2 establecida para los almacenamientos de riesgo alto, así como su resistencia al fuego, que será de 240 minutos.

- Cada almacén estará dotado con una sistema de evacuación natural de humos, a razón de 0,5 m<sup>2</sup> por cada 100 m<sup>2</sup> o fracción de superficie de almacén.
- Dispondrán de un sistema de extinción automática en caso de incendio.
- Sistema antideflagrante en la instalación eléctrica.

Los sectores de incendio de almacenes quedarán de la siguiente forma:

SECTOR INCENDIOS	PLANTA	USO/DESTINO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE SECTOR (m <sup>2</sup> )
SI.12	PB	Objetos perdidos	144,54	144,54
SI.PB.11	PB	Objetos pequeños	69	69
SI.PB.12	PB	Objetos grandes	248,28	248,28

## 4.2. EXIGENCIA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 4.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Las fachadas y cubiertas cumplen con las exigencias recogidas en las secciones SI2 y SI6 del CTE.

En las fachadas que delimitan sectores de incendio diferentes, la resistencia al fuego de éstas es como mínimo de EI 60 en una distancia mínima de,

- 1) 1 m de separación vertical.
- 2) 3 m de separación horizontal en fachadas enfrentadas
- 3) 2 m de separación horizontal en fachadas ubicadas a 90º
- 4) 50 cm de separación horizontal en fachadas ubicadas a 180º

### 4.2.2. CUBIERTA

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tiene una resistencia al fuego REI60, como mínimo en una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con una cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio.

#### 4.3. EXIGENCIA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Las vías de evacuación de todo establecimiento contenido en el edificio cumplen las condiciones de compatibilidad del apartado 1 de la sección SI3 del CTE.

Los recorridos de evacuación no atraviesan las zonas clasificadas de riesgo especial.

No existen zonas en el edificio con locales o zonas habitables con una altura de evacuación hasta el espacio exterior de más de 6 m.

##### 4.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

El uso principal del edificio es Administrativo.

Los locales destinados a Pública Concurrencia y/o uso Comercial, así como la Biblioteca, disponen de salidas de uso habitual y recorridos hasta el espacio exterior seguro desde sus salidas de emergencia, por zonas comunes del edificio.

Por tanto, los usos que se dan en el edificio son compatibles.

##### 4.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Se calcula la ocupación de las distintas zonas del edificio en función de su superficie útil, aplicando la tabla 2.1. de la sección SI 3.

Según el apartado 2 del DB SI del CTE para la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento.

En casos generales, para el dimensionado de las escaleras, pasillos y salidas de evacuación se han considerado las ocupaciones máximas indicadas en el anejo de cálculos de evacuación:

Uso zona considerada	Densidad ocupación	Superficie considerada
Aparcamientos vinculados a una actividad sujeta a horario	Una persona cada 15 m <sup>2</sup>	Útil

Uso zona considerada	Densidad ocupación	Superficie considerada
Otros aparcamientos	Una persona cada 40 m <sup>2</sup>	Útil
Salones de uso múltiple en hoteles, congresos, residencias públicas....	Una persona cada 1 m <sup>2</sup>	Útil
Zona de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes...	Una persona cada 1,5 m <sup>2</sup>	Útil
Áreas de ventas de establecimientos comerciales en plantas diferentes de las anteriores	Una persona cada 3 m <sup>2</sup>	Útil
Zonas comunes de circulación de público en uso comercial de mercados y galerías de alimentación	Una persona cada 2 m <sup>2</sup>	Útil
Zonas comunes de circulación de público en uso comercial de planta sótano, baja, entreplanta u otros con acceso directo desde el exterior	Una persona cada 3 m <sup>2</sup>	Útil
Zonas comunes de circulación de público en uso comercial de plantas diferentes de las anteriores	Una persona cada 5 m <sup>2</sup>	Útil
Administrativo	Una persona cada 10 m <sup>2</sup>	Útil
Pública concurrencia: Salas de lectura en bibliotecas.	Una persona cada 2 m <sup>2</sup>	Útil
Almacenes	Una persona cada 40 m <sup>2</sup>	Útil
Archivos	Una persona cada 40 m <sup>2</sup>	Útil
Zonas de ocupación ocasional y accesible sólo a efectos de mantenimiento: sala máquinas, locales limpieza, lavabos de planta.	Sin ocupación	Útil

Algunas densidades se han visto modificadas en prevención de futuras implantaciones. A continuación se describen éstas.

- Aparcamiento: Los horarios de entrada y salida de los usuarios del aparcamiento,

estarán dentro de una franja horaria, por lo que puede darse mayor aglomeración de personas en el aparcamiento dentro de esas franjas. Por ello, la densidad de ocupación elegida es 1 persona/ 15 m2.

- Zona de carga y descarga: Se utiliza una ocupación similar a la de almacenes, 1 persona / 40 m2.
- Salón de uso múltiple: Se utiliza la densidad dada por la tabla, 1 persona / m2.
- Locales de uso dotacional: Se ha elegido la densidad de ocupación más desfavorable entre restauración y comercial. Se le ha reducido la superficie útil para el cálculo de la ocupación en un 15%, en previsión de cocinas, decoración, aseos, etc. Por tanto, a la superficie resultante se le ha aplicado una densidad de 1 persona/1,5 m2.
- Biblioteca: Se utiliza la densidad dada por la tabla, 1 persona / 2 m2.
- Aseos: Se consideran uso alternativo con cada zona, por lo que no tendrán ocupación propia.
- Administrativo: Para el cálculo de la ocupación de las plantas diáfanas de oficinas, cuya implantación está aún por determinar, se ha elegido una densidad de ocupación de 1 persona/7 m2, en previsión de futuras salas de reuniones y aulas que harán aumentar el número de personas respecto a una disposición normal de mesas de trabajo.
- Huertos: En la entreplanta superior, existen huertos comunitarios. Dado que se prevén como zonas de pequeño agrícola, se ha estimado una densidad de ocupación de 1 persona/10 m2.

El cálculo de ocupación de las distintas zonas del edificio es:

PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS			
			SUPERFICIE	SUP. UTIL	DENSIDAD	OCUPACIÓN
			m2	OCUPACIÓN	OCUPACIÓN	PERSONAS
S.-2	SI.AP	Aparcamiento	1864,71	1864,71	15	119
	SI.S2.01	Sala bombas. Anillo t.	119,86	Nula	--	--
	SI.S2.02	Sala bombas. Climatizac.	47,86	Nula	--	--
	SI.S2.03	Sala agua y riego	114,56	Nula	--	--
	SI.S2.04	PCI1+algibe	228,07	Nula	--	--
S.-1	SI.AP	Aparcamiento	3483,00	3483,00	15	232
	SI.MU	Sala multiusos	850,00	826,00	1	826
	SI.S1.01	Grupo electrógeno	32,10	32,10	Nula	--



PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS			
			SUPERFICIE m2	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD OCUPACIÓN	OCUPACIÓN PERSONAS
	SI.S1.02	Disponible	43,45	43,45	Nula	--
	SI.S1.03	CGBT2	38,65	38,65	Nula	--
	SI.S1.04	CT-2	31,95	31,95	Nula	--
	SI.S1.05	Climatización	85,97	85,97	Nula	--
	SI.S1.06	Disponible	39,50	39,50	Nula	--
	SI.S1.07	Climatización	30,35	30,35	Nula	--
	SI.S1.08	Almacén	69,70	69,70	Nula	--
	SI.S1.09	Seguridad	20,60	20,60	Nula	--
	SI.S1.10	CGBT SAI	50,40	50,40	Nula	--
	SI.S1.11	CT	32,25	32,25	Nula	--
	SI.S1.12	Instalaciones	32,50	32,50	Nula	--
	SI.S1.13	Control	38,80	38,80	Nula	--
	SI.S1.14	Grupo electrógeno	31,85	31,85	Nula	--
	SI.S1.15	RITI01	11,80	11,80	Nula	--
	SI.S1.16	RITI02	11,80	11,80	Nula	--
	SI.S1.17	Oficio	26,70	26,70	Alternativo	--
	SI.S1.18	Guardarropa	21,20	21,20	10	2
	SI.S1.19	Disponible	25,30	25,30	Nula	--
	SI.S1.20	Instalaciones	9,65	9,65	Nula	--
	SI.S1.21	C.T.	27,55	27,55	Nula	--
	SI.S1.22	CGBT	40,67	40,67	Nula	--
	SI.S1.23	Grupo electrógeno	38,08	38,08	Nula	--
	SI.S1.24	RITI	7,32	7,32	Nula	--
	SI.S1.25	Carga descarga	107,31	107,31	40	3
EPTA. S.-1	SI.ES.01	Oficinas	329,32	329,32	10	37
	SI.ES.02	Vestuario	80,18	74,00	2	37
PB	SI.PB.01	Local dotacional	1430,94	1216,30	1,5	744
	SI.PB.02	Local dotacional	288,12	244,90	1,5	163
	SI.PB.03	Local dotacional	664,21	564,58	1,5	377
	SI.01	Oficinas	1073,87	1073,87	7	154
	SI.02	Oficinas	1802,96	1802,96	7	258
	SI.03	Oficinas	879,06	879,06	7	125
	SI.04	Oficinas	686,62	686,62	7	141
	SI.PB.07	Información	111,70	111,70	7	16
	SI.PB.08	Información	110,00	110,00	7	16
	SI.PB.11	Objetos pequeños	69,00	69,00	Nula	--
	SI.PB.12	Objetos grandes	248,28	248,28	Nula	--
	SI.05	Oficinas	140,00	140,00	7	20
		Aseos	18,30	18,30	Alternativo	--

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS			
			SUPERFICIE	SUP. UTIL	DENSIDAD	OCUPACIÓN
			m2	OCUPACIÓN	OCUPACIÓN	PERSONAS
		Sala de espera	60,00	60,00	2	30
		Inst. Climatización	18,30	18,30	Nula	--
	SI.06	Oficinas	1792,94	1792,94	7	257
	SI.07	Oficinas	664,53	664,53	7	95
	SI.08	Biblioteca	1219,58	1219,58	2	610
	SI.09	Oficinas	1782,24	1782,24	7	255
	SI.10	Oficinas	1559,26	1559,26	7	223
EP	SI.EP.01	Locales	560,09	476,08	2	238
	SI.EP.03	Pasillo	179,28	179,28	Alternativa	--
	SI.01	Oficinas	369,91	369,91	7	53
	SI.02	Oficinas	622,14	622,14	7	89
	SI.03	Oficinas	288,08	288,08	7	42
	SI.04	Oficinas	415,14	415,14	7	53
	SI.05	Oficinas	90,60	90,60	7	13
	SI.06	Oficinas	585,53	585,53	7	84
	SI.07	Oficinas	220,94	220,94	7	32
	SI.08	Despachos	42,00	42,00	10	4
		Sala de estudio	158,00	158,00	2	79
		Aseos	21,40	21,40	Alternativa	--
		Salas reuniones	75,00	75,00	2	36
	SI.09	Oficinas	595,45	595,45	7	85
	SI.10	Oficinas	535,55	535,55	7	77
	SI.11	Almacén	144,54	144,54	Nula	--
	SI.12	Almacén	199,86	199,86	Nula	--
P1	SI.1.01	Locales	999,69	885,60	1,5	590
	SI.1.02	Oficinas	1438,93	1438,93	7	206
	SI.1.03	Oficinas	2225,61	2225,61	7	318
	SI.1.04	Comedor	100,90	100,90	1,5	68

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS			
			SUPERFICIE	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD	OCUPACIÓN
			m2		OCUPACIÓN	PERSONAS
	Exterior	Terraza exterior	202	202	1,5	135
	SI.1.05	Sala formación	62,04	62,04	1,5	41
	SI.1.06	Aula formación	62,66	62,66	1,5	42
	Exterior	Terraza exterior	195	195	1,5	130
	SI.1.07	Cafetería	95,54	95,54	1,5	64
	SI.1.08	Oficinas	1473,66	1473,66	7	211
	Exterior	Terraza exterior	315	315	1,5	210
	SI.1.09	Oficinas	931,23	931,23	7	133
	SI.08	Locales	589,05	524,05	2	262
	SI.1.11	Oficinas	1877,74	1877,74	7	269
	SI.1.12	Oficinas	1327,05	1327,05	7	190
EP P1	Exterior	Huertos urbanos	748,00	748,00	10	75
	Exterior	Huertos urbanos	510,00	510,00	10	51
	Exterior	Huertos urbanos	667,00	667,00	10	67

La ocupación global del edificio como sumatorio de las ocupaciones aquí indicadas, es de 8.686 personas.

No obstante, es una ocupación máxima teórica ya que sale de considerar simultaneidad de uso en todos los espacios del edificio.

#### 4.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se cumple el punto 3 del DB SI-3, para el número de salidas en cada zona y la longitud de los recorridos de evacuación.

El cálculo de salidas y escaleras de evacuación en todas las plantas del edificio, se ha realizado contando que todos los espacios que figuran en las tablas anteriores están al 100% de su ocupación en el mismo instante. Éste es un caso hipotético y que muy difícilmente se dará en el funcionamiento real del edificio.

En ningún caso se colocarán, en recorridos o vías de evacuación, elementos (mobiliario, objetos decorativos, etc.) que puedan dificultar el paso, ya que invalidan estos medios de evacuación como tales, suponiendo un obstáculo para la evacuación de los ocupantes en caso de incendio. En ningún momento, los recorridos de evacuación de las zonas habitables, atraviesan las zonas de riesgo especial.

Los recorridos de evacuación desde cualquier origen de evacuación en cada planta hasta una salida de planta será inferior a los mencionados a continuación, conforme a lo establecido en el DB SI-3:

USO O ZONA	Longitud máxima desde origen de evacuación hasta salida de planta	Longitud máxima desde el origen hasta el punto desde el que existen al menos dos recorridos alternativos
Aparcamiento	50 m	35 m
Comercial	50 m	25 m
Pública concurrencia	50 m	25 m
Administrativo	50 m	25 m
Huertos Urbanos y zonas exteriores	75 m	50 m
Locales de riesgo especial (*)	25 m	25 m

(\*) Máximo recorrido hasta alguna salida del local. El recorrido por el interior del local, se tendrá en cuenta en el cómputo de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

Cada uso, evacuará por escaleras situadas en sus extremos. Dichas escaleras están situadas al aire libre.

En las zonas administrativas, se ha añadido una escalera protegida situada en la parte central para poder cumplir con los recorridos de evacuación, y también para descargar las escaleras de los extremos en lo que a número de personas se refiere.

Las zonas bajo rasante cuentan con el número de salidas necesarias por su ocupación y por sus recorridos de evacuación. La puerta resistente al fuego que separa el aparcamiento con la zona de carga y descarga tendrá incorporada una puerta abatible para el paso de personas desde la zona de carga y descarga al aparcamiento, para cumplir con los recorridos de evacuación y dotar a esta zona de una salida alternativa.

#### 4.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las vías de evacuación de todo establecimiento contenido en el edificio cumplen las condiciones de compatibilidad del apartado 1 de la sección SI3 del CTE.

En el anejo de “Cálculos de Evacuación” se detallan todas las salidas de evacuación del edificio.

El cálculo para las vías de evacuación de forma prescriptiva es el siguiente:

Puertas y pasos:

$$A \geq P/200$$

Escaleras protegidas o especialmente protegidas (y exteriores):

$$E \leq 3 S + 160 A$$

Pasillos abiertos en planta baja comunican la zona exterior interior con las vías públicas:

$$A \geq P/600$$

Siendo:

A = anchura del elemento

P = número de personas a evacuar

E = suma de ocupantes asignados a la escalera den la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente.

S = superficie útil del recinto

Más adelante se justifica el cálculo de las escaleras del edificio.

Las asignaciones de cada salida aparecen en los cuadros de sectorización y evacuación al final de esta memoria, así como en los planos de sectorización y evacuación, indicando la asignación de personas en hipótesis normal y de bloqueo, el ancho de la salida y la capacidad de la misma.

#### 4.3.5. PUERTAS DE EVACUACIÓN

En todas las plantas del edificio, y en todos los recintos o zonas, se han calculado los anchos de las salidas con la hipótesis normal de salida y la hipótesis de bloqueo. La hipótesis de bloqueo considerada es la más desfavorable. Se ha escogido para el cálculo como puerta bloqueada la de mayor tamaño y en caso de igualdad de anchos la de mayor asignación.

Las puertas de salida de planta hacia las escaleras se sitúan en la zona de oficinas diáfanas. Los espacios situados alrededor de dichas puertas serán espacios de circulación y sin ocupación propia por la propia definición de escalera protegida. Por tanto, los espacios situados alrededor, así como los caminos que lleven hacia cada una de las salidas quedarán completamente libres de ocupación, mobiliario y elementos decorativos.

En la planta de desembarco de cada escalera (planta baja), el flujo de personas que la utiliza, se añade a la salida de edificio, a efectos de dimensionar la anchura de ésta. Dicho flujo se ha estimado en 160 A personas, siendo “A” el ancho en m del desembarco de la escalera, tanto para las escaleras descendentes como para las ascendentes.

Además, las anchuras de las puertas de salida del recinto de todas las escaleras a la planta de salida del edificio son al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

La anchura de las puertas de una hoja será de  $0,80 \leq a \leq 1,23$  m y en puertas de dos hojas estas serán de  $0,60 \leq a \leq 1,23$  m.

#### 4.3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS PASILLOS Y RAMPAS

La anchura de los pasillos previstos para un máximo de 10 personas siendo estas usuarias habituales del edificio será como mínimo de 0,80 m.

La anchura de los pasillos y rampas de evacuación será como mínimo de 1 m.

Excepto en zonas previstas para un máximo de 10 personas siendo estas usuarias habituales del edificio, las puertas situadas en pasillos de anchura inferior a 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no lo invada.

Las paredes no tendrán elementos salientes de más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1 m y 2,20 m a partir del suelo.

La anchura de las rampas previstas para evacuación de usuarios con silla de ruedas será como mínimo de 1,20 m.

Los tramos de las rampas contabilizadas como vías de evacuación previstas para usuarios con silla de ruedas serán rectos y tendrán una longitud máxima de 9 m.

Los tramos de las rampas contabilizadas como vías de evacuación no previstas para usuarios con silla de ruedas tendrán una longitud máxima de 15 m.

Las rampas contabilizadas como vías de evacuación estarán libres de obstáculos.

Los rellanos dispuestos entre tramos rectos tendrán el ancho de la rampa y una longitud mínima de 1,5 m.

#### **4.3.7. ESCALERAS DE EVACUACIÓN**

##### **4.3.7.1. DIMENSIONAMIENTO ESCALERAS DE EVACUACIÓN**

Las vías de evacuación serán continuas desde la planta considerada hasta la planta de salida del edificio correspondiente.

Cumpliendo con las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (DB-SU 1-4) la anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

Las escaleras protegidas son recintos destinados exclusivamente a la circulación (anexo A DBSI) por lo que no existirán elementos tales como mobiliario u objetos decorativos que puedan dificultar el paso para la evacuación o incorporar un riesgo no previsto.

Las escaleras de evacuación en la planta de salida tienen en todos los casos la salida directa al exterior.

Las escaleras tendrán pavimento antideslizante.

Los rellanos de escaleras de tramo recto tendrán como mínimo el ancho de la escalera y una longitud mínima de 1,00 m. y estarán libres de obstáculos.

Los rellanos de escaleras entre tramos con cambio de dirección tendrán como mínimo el ancho de la escalera y estarán libres de obstáculos.

Todas las puertas de recintos que no son de ocupación nula situadas en el rellano de una escalera no invadirán la superficie necesaria de rellano para la evacuación.

Las escaleras para evacuación ascendente y las previstas para evacuación de personas con movilidad reducida tendrán tabica y no tendrán bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no supere los 15º con la vertical.



Las escaleras dispondrán de pasamanos al menos en un lado, y en ambos cuando la anchura libre sea mayor que 1,20 m o estén previstas para personas con movilidad reducida. Si la anchura es mayor que 2,40 m, se dispondrán pasamanos intermedios.

La anchura de las escaleras de evacuación será como mínimo de 0,80m cuando su uso esté previsto como máximo de 25 personas, de 0,90m para un uso menor o igual a 50 personas, de 1 m para un uso mayor de 50 personas.

En cuanto a las escaleras de evacuación, la asignación a cada una de ellas en cada planta es la siguiente:

*NOTA:*

*HN: Hipótesis Normal, representa la asignación de personas a cada una de las escaleras cuando se utilizan todas las salidas.*

*HB: Hipótesis Bloqueo, representa la asignación de personas en el caso más desfavorable cuando una de las salidas queda bloqueada.*

#### SOBRE RASANTE:

	E01		E02		E03		E04		E05	
	HN	HB	HN	HB	HN	HB	HN	HB	HN	HB
Pta. Huertos										
1ª	206	261	128	162	172	216	106	142	106	142
Entreplanta	0	0	0	0	0	0	60	119	60	119
Baja	SALIDA		SALIDA		SALIDA		SALIDA		SALIDA	
<b>TOTAL</b>	<b>206</b>	<b>261</b>	<b>128</b>	<b>162</b>	<b>172</b>	<b>216</b>	<b>166</b>	<b>225</b>	<b>166</b>	<b>225</b>
ANCHO (m)	1,3		1,3		1,3		1,3		1,3	
SUPERFICIE (m2)	32		32		32		34		34	
<b>CAPACIDAD</b>	<b>304</b>		<b>304</b>		<b>304</b>		<b>310</b>		<b>310</b>	

La asignación a cada escalera, será la resultante de sumar las asignaciones en las dos salidas de planta que comunican con dicha escalera.

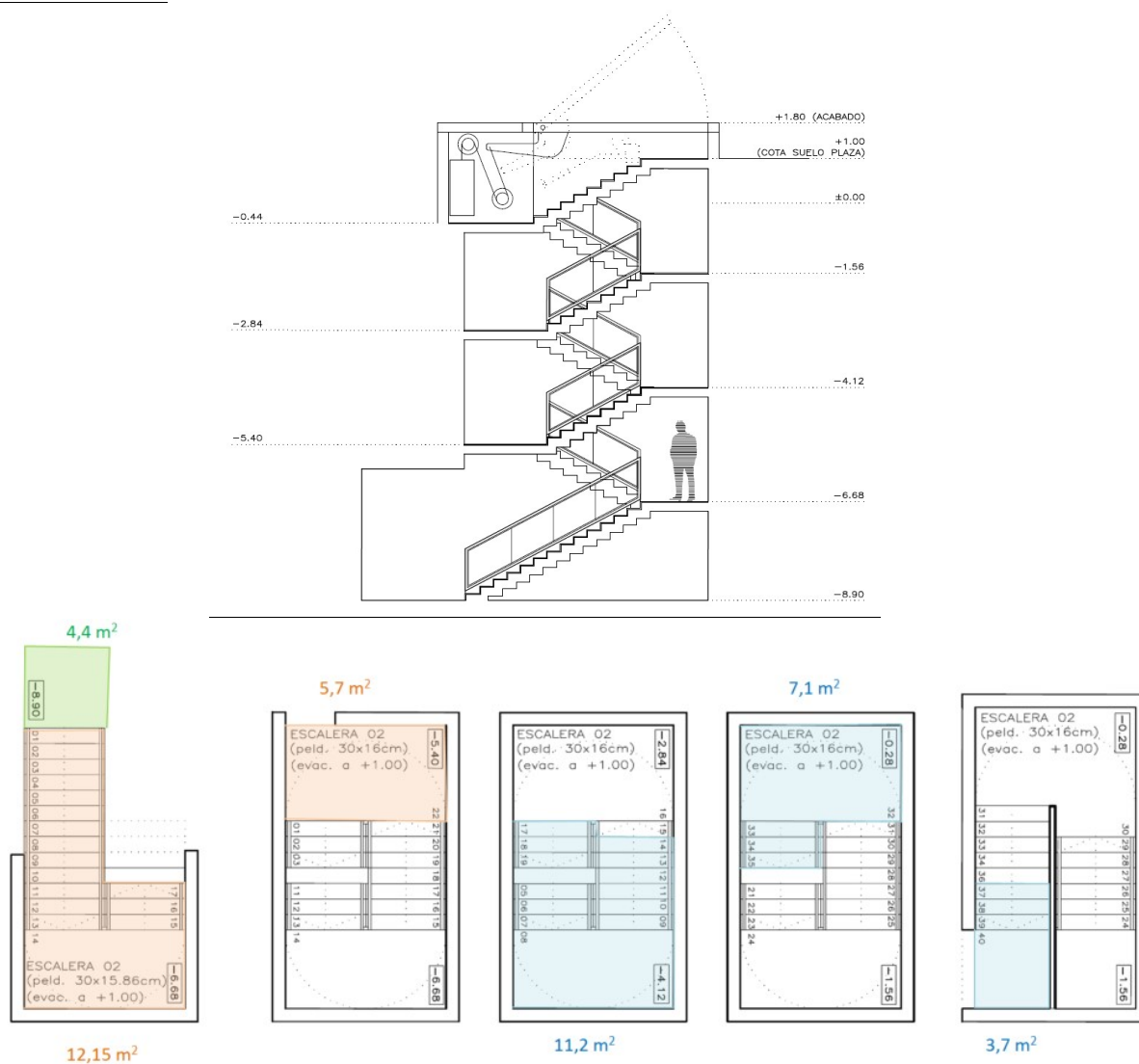
	EE01		EE02		EE03		EE04		EE05		EE06	
	HN	HB	HN	HB	HN	HB	HN	HB	HN	HB	HN	HB
Pta. Huertos	53	106	53	106	36	72	36	72	47	94	47	94
1ª	282	349	268	394	236	357	102	364	151	413	242	296
Entreplanta	75	134	47	74	21	42	21	37	136	174	79	138
Baja	SALIDA		SALIDA		SALIDA		SALIDA				SALIDA	
<b>TOTAL</b>	<b>410</b>	<b>477</b>	<b>368</b>	<b>494</b>	<b>293</b>	<b>414</b>	<b>159</b>	<b>421</b>	<b>334</b>	<b>596</b>	<b>368</b>	<b>427</b>
ANCHO (m)	2		2		2		2		2		2	

SUPERFICIE (m2)	104	104	104	104	104	104
CAPACIDAD	632	632	632	632	632	632

## BAJO RASANTE:

Dado que hay diferencias en la ocupación de las dos plantas y la asignación máxima de personas se realiza en el Sótano -1, se realiza el cálculo de forma que haya espacio en cada una de las plantas para albergar a las personas que evacuan por cada una de ellas:

## Escalera E01':

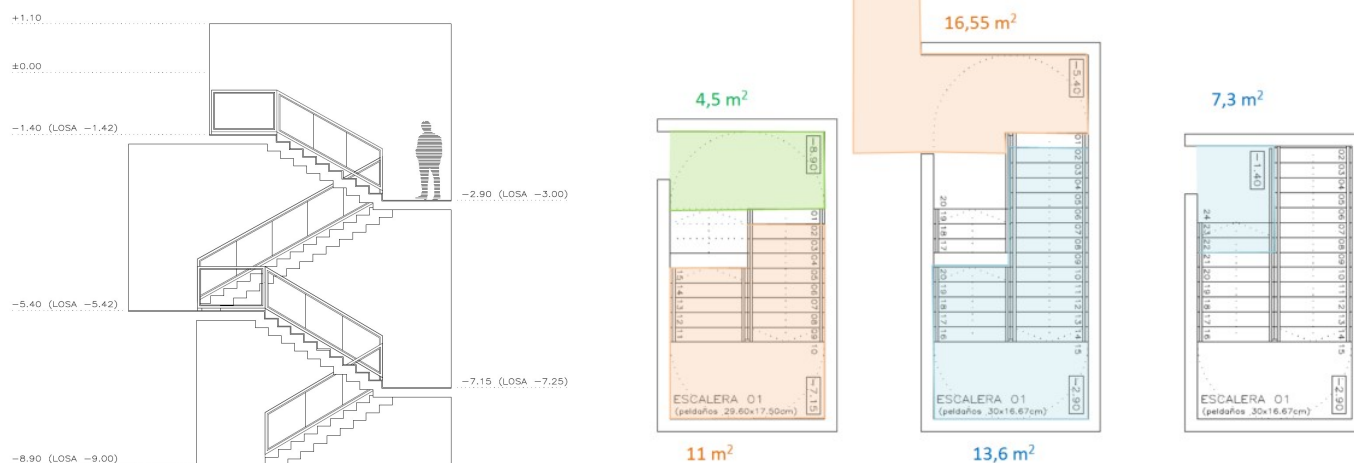


MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

PLANTAS	E1'								
	HN	HB	SUP. MESETAS ESCALERAS (m2)	CAPACIDAD ENTRADA A ESCALERA	CÓMPUTO PERSONAS EN ZONA NO SEGURA	ANCHO	Nº PERSONAS ACUMULADAS	SUP. ESCALERA ACUMULADA (m2)	CAPACIDAD
B	SALIDA					1,55		46,4	387
-1	170	262	5,7	265,1	0		321		
Aparcamiento	75	112						24,4	321
Usos múltiples	95	187							
-2	59	119	4,4	261,2	0		119	4,4	261
<b>TOTAL</b>	<b>229</b>	<b>321</b>							

### Escalera E02':

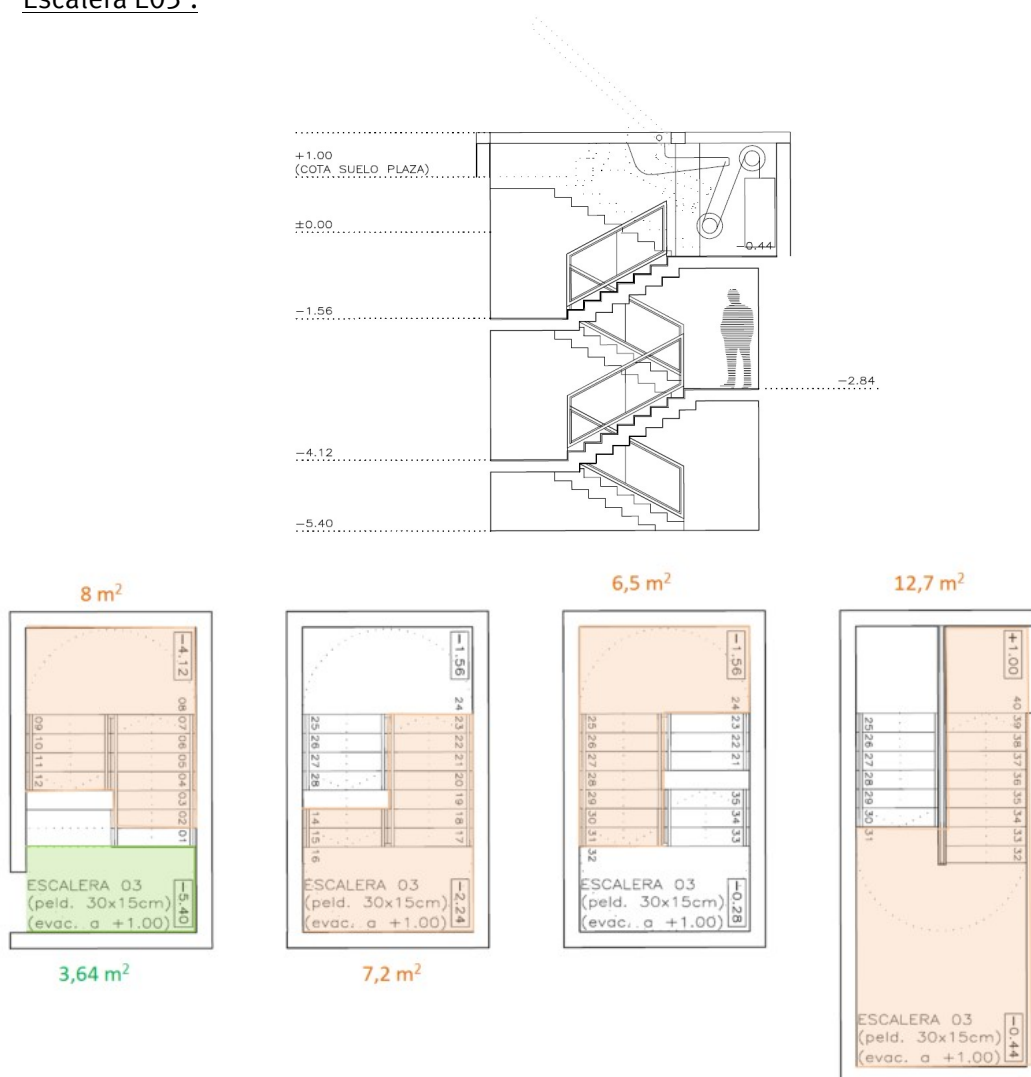


MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

PLANTAS	E2'								
	HN	HB	SUP. MESETAS ESCALERAS (m2)	CAPACIDAD ENTRADA A ESCALERA	ACUMULADO PERSONAS EN ZONA NO SEGURA	ANCHO	Nº PERSONAS ACUMULADAS	SUP. ESCALERA ACUMULADA (m2)	CAPACIDAD
B	SALIDA					1,55		49	395
-1	170	270	9,6	276,8	0		329	28,1	332
Aparcamiento	75	112							
Usos múltiples	95	195							
-2	59	119	4,5	261,5	0		119	4,5	262
<b>TOTAL</b>	<b>229</b>	<b>329</b>							

### Escalera E03':

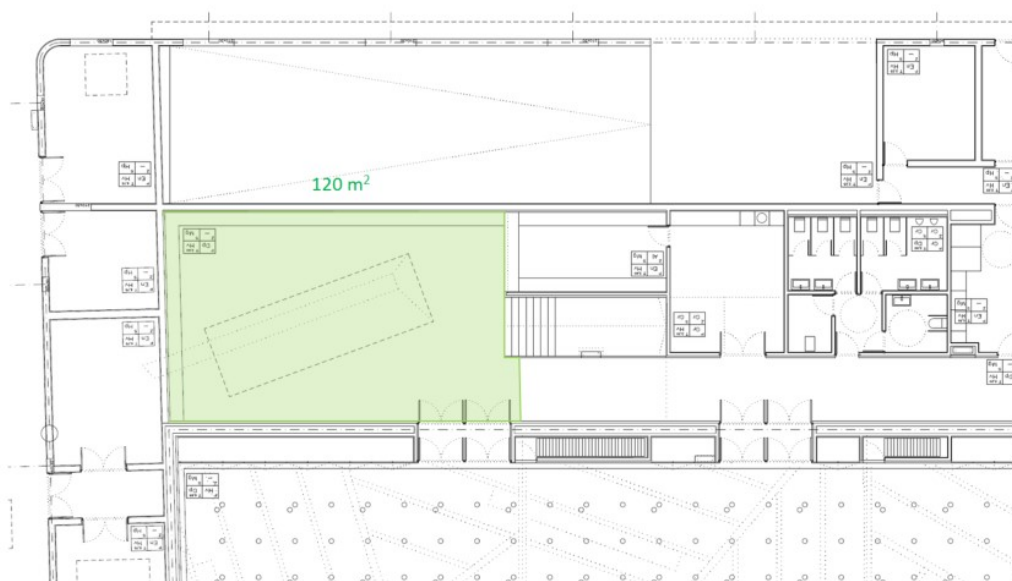


MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

PLANTAS	E3'								
	HN	HB	SUP. MESETAS ESCALERAS (m2)	CAPACIDAD ENTRADA A ESCALERA	ACUMULADO PERSONAS EN ZONA NO SEGURA	ANCHO	Nº PERSONAS ACUMULADAS	SUP. ESCALERA ACUMULADA (m2)	CAPACIDAD
B	SALIDA					1,35		37,45	328
-1	193	257	16,55		0		257	16,55	266
Aparcamiento	75	112	11	249					
Usos múltiples	118	182	5,55	232,65					
-2									
<b>TOTAL</b>	<b>193</b>	<b>257</b>							

#### Escalera E E':



PLANTAS	E E'								
	HN	HB	SUP. MESETAS ESCALERAS (m2)	CAPACIDAD ENTRADA A ESCALERA	ACUMULADO PERSONAS EN ZONA NO SEGURA	ANCHO	Nº PERSONAS ACUMULADAS	SUP. ESCALERA ACUMULADA (m2)	CAPACIDAD
B	SALIDA					2,5		173	919
-1	518	526	120	760	0		526	120	760
-2									
<b>TOTAL</b>	<b>518</b>	<b>526</b>							

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Siendo:

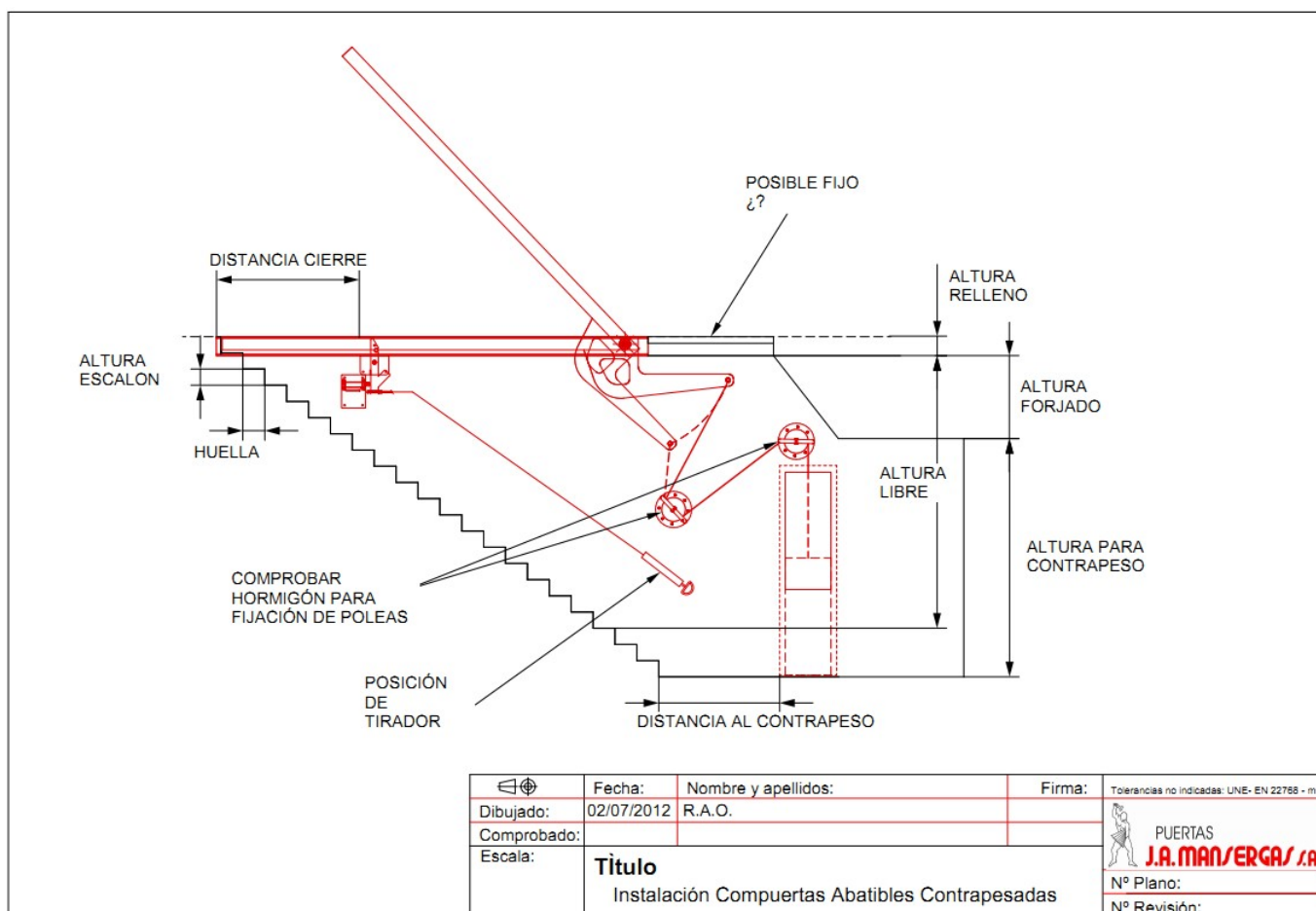
HN: Asignación de personas en hipótesis normal.

HB: Asignación de personas en hipótesis de bloqueo.

#### 4.3.7.2. ESCALERAS DE EVACUACIÓN DE SÓTANO A PLAZA

Las escaleras E013' y E03' de evacuación ascendente desde los sótanos a la plaza, se han dotado de una compuerta horizontal para evacuación de emergencia que permanecen cerradas en condiciones normales de uso del edificio, y en caso de evacuación de emergencia se abren sin necesidad de suministro eléctrico, con un tirador interior y un mecanismo de bloqueo.

Están formadas por una estructura metálica abatible con eje de giro horizontal, y funcionan sin suministro eléctrico mediante accionamiento exclusivamente mecánico. Cuando están cerradas permiten el paso peatonal en el nivel de la plaza, habiendo sido dimensionadas para soportar las cargas previstas y estando cubiertas con una chapa de aluminio anti-deslizante. La compuerta se abre gracias a unos brazos de accionamiento y dos puntos de giro laterales. Todo el conjunto es desmontable para su mantenimiento periódico.



MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



#### 4.3.8. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Todas las escaleras de evacuación del edificio, cumplen con las condiciones expuestas en la tabla 5.1. del SI.3.

La protección de cada una de ellas estará en función de su uso y su altura de evacuación.

Las escaleras que unen las pastillas del edificio son exteriores, y quedarán sectorizadas mediante elementos resistentes al fuego respecto de la zona de oficinas, con el fin de garantizar la evacuación segura de sus ocupantes. Se trata de escaleras completamente exteriores, y cuentan con ventilación superior a 5 veces el ancho de la escalera en cada planta.

A continuación se detallan las características, tipo de protección y ventilación de las escaleras:

##### ESCALERAS DE EVACUACIÓN DESCENDENTES:

	EO1	EO2	EO3	EO4	EO5
Cota entrada	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Cota desembarco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altura evacuación (m)	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
Protección escalera	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida
Tipo de ventilación	Sobrepresión	Sobrepresión	Sobrepresión	Exterior	Exterior

	EE01	EE02	EE03	EE04	EE05	EE06
Cota entrada	9,45	9,45	9,45	9,45	9,45	9,45
Cota desembarco	0,00	0,80	0,00	0,80	0,80	0,80
Altura evacuación (m)	9,45	8,65	9,45	8,65	8,65	8,65
Protección escalera	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida
Tipo de ventilación	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior

#### ESCALERAS DE EVACUACIÓN ASCENDENTES:

	E.01'	E.02'	E.03'	E.04'	EE'
Cota entrada	-8,00	-8,00	-4,70	-4,70	-4,70
Cota desembarco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altura evacuación (m)	-8,00	-8,00	-4,70	-4,70	-4,70
Protección escalera	Especialmente protegida	Especialmente protegida	Especialmente protegida	Especialmente protegida	Protegida
Tipo de ventilación	Sobrepresión	Sobrepresión	Sobrepresión	Sobrepresión	Natural

La escalera EE' cuenta con un lucernario en su parte superior donde se instalarán aireadores que permitan la ventilación de la escalera. También está prevista la instalación de ventanas en uno de los cerramientos verticales de la escalera para aumentar en todo lo posible su ventilación.

#### 4.3.9. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Todos los elementos de evacuación cumplen con lo indicado en el documento básico de incendio SI del CTE en las secciones SI3 y anexo SI A de terminología, así como del documento básico de utilización SUA en las secciones SUA 1 a SUA 3 y SUA 5:

##### Características de las Puertas

Todas las puertas de salida de planta o de edificio son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

Las puertas de salida de recinto previstas para más de 50 personas o de planta para más de 100 personas, se abrirán en el sentido de la evacuación, y dispondrán además de barra antipánico caso de ser utilizadas por personas no familiarizadas con el edificio.

#### 4.3.10. RESBALADICIDAD Y DISCONTINUIDADES DE SUELOS

Para evitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de todo el edificio (excluyendo las zonas de ocupación nula) deberán cumplir con unas características de resbaladidad determinadas en función de su localización:

LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CLASE
--	-------

LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CLASE
Zonas interiores secas	
1.1. Con pendientes menores del 6%	1
1.2. Con pendientes igual o mayores del 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas (entradas desde el exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc):	
1.3. Con pendientes menores del 6%	2
1.4. Con pendientes igual o mayores del 6% y escaleras	3
Zonas exteriores.	3

Dichas clases equivalen a:

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO $R_d$	CLASE
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Además de las especificaciones del producto, se verificará que la clase de suelos se han obtenido conforme a la norma UNE-ENV12633.

Para evitar el riesgo de caídas por traspiés o tropiezos, el suelo cumplirá las siguientes condiciones:

- No tendrá juntas con un resalto de más de 4 mm.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- Los desniveles que excedan de una cota mayor de 55 cm, dispondrán de alguna disposición constructiva que haga improbable la caída.
- El suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
- Las barreras para delimitar zonas de circulación tendrán al menos una altura de 80 cm como mínimo.
- Las barreras de protección tendrán al menos 90 cm de altura.
- No existirán escalones aislados, ni dos consecutivos, salvo en zonas de uso

restringido y accesos y salidas del edificio.

#### **4.3.11. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN**

Se utilizan las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios establecidos en el punto 7 del SI.3.:

Todas las salidas de recinto, planta o edificio se identifican con el rótulo “SALIDA”. La señal “SALIDA DE EMERGENCIA” se utiliza en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Las puertas que no sean de salida cuentan con el cartel “SIN SALIDA”, en lugar fácilmente visible, pero no sobre las hojas de las puertas.

Las señales se disponen conforme a la asignación de ocupantes que se pretende de cada salida, conforme a lo anteriormente expuesto.

El tamaño de las señales cumplirá las dimensiones recogidas en el punto 7.g de la sección SI3 del CTE. Se utilizarán las señales de salida, y uso habitual o de emergencia definidas a la norma UNE 23.034:1988.

Todas las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Las fotoluminiscentes, cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### **4.3.12. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO**

##### **4.3.12.1. Control de humos de incendio en vías de evacuación**

Se realizará un control del humo del incendio en las escaleras de evacuación que consistirá en:

ESCALERAS DE EVACUACIÓN DESCENDENTES:

	EO1	EO2	EO3	EO4	EO5
Protección escalera	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida
Tipo de ventilación	Sobrepresión	Sobrepresión	Sobrepresión	Exterior	Exterior

	EE01	EE02	EE03	EE04	EE05	EE06
Protección escalera	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida	Protegida
Tipo de ventilación	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior

#### ESCALERAS DE EVACUACIÓN ASCENDENTES:

	E.01'	E.02'	E.03'	E.04'	E. E'
Protección escalera	Especialmente protegida	Especialmente protegida	Especialmente protegida	Especialmente protegida	Protegida
Tipo de ventilación	Sobrepresión	Sobrepresión	Sobrepresión	Sobrepresión	Natural

Las escaleras de evacuación ventiladas por sobrepresión cumplirán la norma EN12101-6:2005 en su diseño, cálculo y construcción.

Las escaleras exteriores están ventiladas de forma natural por su construcción, contando con una ventilación mínima en cada planta igual a cinco veces el ancho de la escalera.

#### 4.3.12.2. Control de humos de incendio en Aparcamiento

El aparcamiento dispondrá de un sistema de evacuación de humos en caso de incendio, en cumplimiento de las exigencias más desfavorables de las siguientes normas:

- Plan General de Ordenación Urbana: 7 renov/h.
- DB SI y DB HS del CTE: 150 l/s por plaza de extracción y 120 l/s por plaza de aporte de aire.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión: 18 m<sup>3</sup>/h por m<sup>2</sup> de superficie de aparcamiento.

#### 4.3.13. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Se considerarán condiciones especiales para la evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio en el Aparcamiento.

Estas zonas de refugio deberán ser aptas para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2
- una para personas con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción

Las zonas de refugio se dimensionarán teniendo en cuenta que un usuario de silla de ruedas ocupa una plaza de 1,20 x 0,80m y un usuario con otro tipo de movilidad reducida 0,80 x 0,60m.

Las zonas de refugio se situarán, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de las escaleras especialmente protegidas bajo rasante (E01', E02' y E03'). Estos espacios podrán contener un círculo de diámetro 1,50 m y los mecanismos de apertura de las puertas de las escaleras estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

La zona de refugio contará con un intercomunicador visual y auditivo con el puesto de control permanente.

En los planos se han representado los espacios de refugio necesarios, siendo éstos:

PLANTA	NUMERO DE PERSONAS	Nº REFUGIOS E01'		Nº REFUGIOS E02'		Nº REFUGIOS E03'	
		1,20 x 0,80	0,80 x 0,60	1,20 x 0,80	0,80 x 0,60	1,20 x 0,80	0,80 x 0,60
SÓTANO -2	119	2	4	2	4	--	--
SÓTANO -1	232	2	4	2	4	2	4

#### 4.3.14. ESPACIO EXTERIOR SEGURO

El edificio cuenta con salidas al exterior en planta baja, que comunican con el espacio exterior seguro. Este espacio se ha dividido en dos zonas:

- Los viales públicos que rodean el edificio por las calles Vado de Santa Catalina y Maestro Arbós. A esta zona evacuan parte del uso de oficinas, biblioteca y los



locales comerciales y/o de pública concurrencia.

- Espacio exterior situado en el interior en el edificio, donde evacua el salón de uso múltiple, el aparcamiento, y parte de las oficinas del edificio.

Ambos espacios cumplen las exigencias dadas en el Anejo de Terminología del DB SI:

- Permite la dispersión segura de los ocupantes que abandonan el edificio al disponer de la superficie mínima requerida, a razón de 0,5 P m<sup>2</sup>, dentro de una zona delimitada con un radio 0,1 P m de distancia desde la salida del edificio, siendo P el número de personas que evacuan por cada una de las salidas.
- Permite una amplia disipación del calor, humo y gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de cualquier tipo de ayuda externa, tanto vehículos de bomberos como ambulancias. En el plano de accesibilidad de bomberos, se han representado la accesibilidad del mismo al edificio.

La zona exterior situada en la parte central de la edificación donde evacúan las plantas bajo rasante y parte de la ocupación de las oficinas, cuenta con varias salidas en comunicación con las vías públicas, permitiendo un rápido alejamiento del mismo y como se puede comprobar en planos, dispone de amplitud suficiente para cumplir las prescripciones anteriores.

Aún así, dado que la resistencia al fuego del forjado del aparcamiento en comunicación con el aparcamiento es de 120 minutos, y dado que éste está preparado para el paso y estacionamiento de un camión de bomberos, se estima que este espacio exterior garantiza las mismas condiciones de seguridad que se dan en un espacio exterior seguro.

Así se recoge en la consulta del DB SI del CTE:

#### **Espacio peatonal bajo el que exista alguna construcción como espacio exterior seguro**

El punto 6 de la definición de “*espacio exterior seguro*” se refiere a la posibilidad de considerar como tal a la cubierta de un edificio, es decir, al cerramiento superior de un volumen edificado sobre rasante o confinado en un patio, pero no a aquellos espacios peatonales al aire libre bajo los que pueda haber algún espacio construido, por ejemplo un aparcamiento o un vial.

Dichos espacios peatonales pueden ser aptos como espacio exterior seguro siempre que no presenten obstáculos al libre desplazamiento de los ocupantes del edificio a evacuar, permitiendo su rápido alejamiento del mismo y siempre que su separación del espacio construido inferior tenga una resistencia al fuego REI suficiente y adecuada a las características de cada caso.

No obstante, todas las personas evacuadas pueden situarse en la zona perimetral al forjado del aparcamiento, no coincidiendo con el mismo.

#### 4.4. EXIGENCIA SI 4: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de extinción en cada zona del edificio:

- Oficinas, Pública Concurrencia, Comercial y Aparcamiento: Detección, bies, extintores, iluminación de emergencia, señalización.
- Almacenes de objetos perdidos: Extinción automática, detección, bies, extintores, iluminación de emergencia, señalización.

##### 4.4.1. EXTINTORES

Todo el edificio estará cubierto por la acción de los extintores.

Se equiparán los locales y zonas especificadas por la normativa vigente con extintores manuales con carga y agente extintor adecuados para el tipo de fuego que se prevea, repartidos en número suficiente y situación óptima para cubrir toda el área protegida.

Se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie y en los aparcamientos cada 20 plazas como máximo.

En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, además en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

- en los locales de riesgo medio y bajo, la distancia hasta un extintor sea como máximo de 15 m (incluyendo el situado en el exterior).
- en los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor sea como máximo de 10 m (incluyendo el situado en el exterior).

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y cerca de las bocas de incendio equipadas a fin de unificar la situación de los elementos de protección. La parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, salvo en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión (MIE-AP5) y UNE 23.110, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manga, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del

operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| - Áreas generales:                    | 21A-113B  |
| - Aparcamientos:                      | 21A-113B  |
| - Locales y áreas de riesgo especial: | 21A o 55B |

#### 4.4.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

La finalidad de la red de BIE es proporcionar una herramienta eficaz de lucha contra el fuego al personal presente en el lugar donde se produzca el incendio, en general, y a los equipos de primera y segunda intervención, en particular.

Se instalarán bocas de incendio equipadas (BIE) repartidas por toda la superficie del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m y de tal forma que con el radio de acción de las mangueras se cubrirá la totalidad de la superficie hasta cualquier origen de evacuación.

Las BIEs estarán situadas preferentemente en las vías de evacuación horizontales, en lugares fácilmente accesibles, existiendo, cuando sea posible, una a menos de cinco metros de una salida de sector. Se montarán de manera que su centro esté como máximo a 1,50 m de altura sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre y cuando la boquilla y la válvula de apertura manual si existe, estén a la altura mencionada.

Las BIE a instalar cumplirán las Normas UNE-EN 671-2:2001 si son de 45 mm y UNE-EN 671-1:2001 si son de 25 mm.

Las BIE a instalar de 25 mm estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Armario adosado o empotrado, según el caso, diseñado por arquitectura.
- Llave de paso de DN 25 homologada con racord normalizado tipo Barcelona de 25 mm, según UNE 23.400-1:1998.
- Devanadera circular apta para contener 20 m de manguera semirrígida de 25 mm.
- 20 m de manguera semirrígida de 25 mm, UNE-EN 694:2001, con juego de racores normalizados tipo Barcelona, UNE 23.400-1:1998.
- Lanza de agua multiefecto (cierre, chorro, niebla y protección).
- Manómetro 0-1.600 kPa, con lira y grifo de comprobación.

Alrededor de las BIE se mantendrá una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ellas y a su accionamiento.

#### **4.4.3. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA EN ALMACENES DE OBJETOS PERDIDOS**

Para mejorar la seguridad del edificio en las zonas de almacenes, se instala un sistema de extinción automática.

El sistema de extinción automática cumplirá la norma UNE EN 12845 relativa al diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas fijos de lucha contra incendios mediante sistemas de rociadores automáticos.

#### **4.4.4. GRUPO DE PRESIÓN DE INCENDIOS**

Dado que las características de la conexión de servicio de incendios no se ajustan a las necesidades de presión y caudal de la instalación de equipos de manguera y rociadores del edificio, se instalará un depósito de acumulación de agua contra incendios instalado en el sótano -1.

Los grupos dispondrán de alimentación eléctrica preferente desde el cuadro general de baja tensión, de manera que se garantice el suministro eléctrico de emergencia en caso de fallo del suministro normal.

Se instalará un depósito de acumulación de agua contra incendios en el local anexo al grupo. De este depósito se alimenta la instalación contra incendios del edificio.

El depósito de acumulación tendrá capacidad suficiente para proporcionar el caudal de diseño en las 2 bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, durante un mínimo de 60 minutos y el caudal de diseño en el conjunto de rociadores determinados según las normas UNE 23.500, durante un mínimo de 30 minutos para los riesgos definidos como ligeros y de 60 minutos para los riesgos definidos como ordinarios y extraordinarios.

De este depósito de agua aspirará, en carga, los grupos de presión contra incendios situado en la sala de máquina anexa.

#### **4.4.5. HIDRANTES DE INCENDIO**

En cumplimiento de la normativa vigente, existen hidrantes de incendio en el perímetro exterior del edificio en puntos fácilmente accesibles para los vehículos de Bomberos.

El uso de estas tomas será exclusivo para abastecimiento de agua por el Servicio de Extinción de incendios.

La separación entre dos hidrantes de incendio no superará los 200 metros.

#### 4.4.6. DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se instalará detección automática de incendios en todo el edificio utilizando detectores termovelocimétricos en las zonas donde pueda ser normal la aparición de humos no de incendio y ópticos de humos en el resto de dependencias instalados según normas UNE 23.007.

En las zonas de doble altura, se instalarán detección por infrarrojos, donde se instalarán varios transmisores y receptores. El receptor evalúa minuciosamente el haz infrarrojo emitido, reconociendo las frecuencias de modulación características que generan el aumento inusual de calor y las llamas.

El edificio se equipará con un conjunto de pulsadores de alarma distribuidos convenientemente como sistema de detección manual. Estos pulsadores formarán parte del sistema general de detección del edificio.

Todos estos elementos del sistema de detección se conectarán con varias centrales de incendio en función del uso al que pertenezcan.

Los detectores, pulsadores, sirenas y módulos se conectan en un bus de comunicación, ocupando hasta un 80% de la capacidad máxima del mismo, como reserva para futuras ampliaciones.

Las características de estas centrales serán como mínimo:

- Tecnología con microprocesador, impresora y módulo de alimentación, pruebas y señalización, con módulo horario y plano de alarma día/noche,
- Pequeña pantalla con indicaciones de las incidencias registradas,
- Teclado de interrogación y mando,
- Módulo de alimentación de emergencia formado por una batería estanca con una autonomía en estado de alarma de un mínimo de 1 hora y en estado de reposo de 72 horas.

Aquellas puertas resistentes al fuego que sirvan de uso normal, y que en condiciones normales deban estar abiertas, estarán dotadas de retenedores electromagnéticos, de tal forma que se cierran de forma automática en caso de alarma. Las puertas de doble hoja dispondrán además de selector de cierre.

#### 4.4.7. SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los extintores, las bocas de incendio equipadas, los hidrantes exteriores y los pulsadores de alarma, estarán señalizados conforme indica la Norma UNE 23033-1, cuyo tamaño es de :

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.

- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Serán visibles en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Si son fotoluminiscentes cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003, y UNE 23035-4:2003, y su mantenimiento se realizará conforma lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### 4.4.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia las zonas siguientes, en cumplimiento del artículo 2 de la sección SU4 del C.T.E.:

- Todos los recintos con ocupación superior a las 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación.
- Todas las escaleras y pasillos protegidos, todos los vestíbulos y todas las escaleras de incendios.
- Los aparcamientos de más de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquéllos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales de riesgo especial señalados en la sección SI1 del C.T.E.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Los lavabos generales de planta en edificios de acceso público.
- Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes mencionadas.
- La señalización de emergencia.

La instalación cumplirá las características recogidas en los punto 2.2 a 2.4 de la sección SU4 del C.T.E. Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento, al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el apartado anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

En vías de evacuación con ancho de como máximo 2 m, proporcionará una iluminancia horizontal en el suelo de 1 lux, como mínimo, a lo largo del eje central y de 0,5 lux, como mínimo, en el lado central de la vía que abarca como mínimo la mitad de la anchura de la



misma.

Las vías de evacuación con ancho superior a 2 m se consideran como varias bandas de 2 m. de ancho como máximo que tienen que cumplir el punto anterior.

La iluminancia será como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada a lo largo de la línea central de una vía de evacuación será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los aparatos o equipos autónomos automáticos cumplirán las características establecidas en las normas UNE 20062, UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-22.

## **4.5. EXIGENCIA SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS**

### **4.5.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS**

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra, cumplen con el DB SI.5:

- Anchura mínima libre mayor que 3,5 m
- Altura mínima libre o gálibo mayor que 4,5 m
- Capacidad portante del vial mínima de 20 kN/m<sup>2</sup>

En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos son 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre de 7,20 m.

### **4.5.2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS**

El edificio cuenta con acceso a sus tres fachadas, situadas en las calles del Vado de Santa Catalina, calle Maestro Arbós y parque del Río Manzanares. También será accesible por el espacio exterior interior del edificio.

El emplazamiento cumple los condicionantes urbanísticos y de protección contra incendios en los edificios, según la sección SI5 del CTE.

El edificio dispone de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas donde se sitúan los accesos principales siguiendo la siguiente descripción:

- Anchura mínima libre: 5 m.
- Altura libre igual a la del edificio.
- Separación máxima del vehículo al edificio: máximo 10 m, ya que sobrepasa los 20 m de altura de evacuación.
- Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30 m.
- Pendiente máxima: 10 %.
- Resistencia de punzamientos al suelo: 100kN sobre 20 cm Ø.

En las zonas previstas para acceso a fachada con autoescaleras se evitarán cables eléctricos aéreos y cualquier otro obstáculo que pueda interferir con la escalera.

### **4.5.3. ACCESIBILIDAD DE FACHADA**

Todos los niveles de la fachada accesible disponen de aperturas de acceso de las siguientes características:



- a) 1,2 m de altura como mínimo.
- b) 0,8 m de anchura como mínimo.
- c) 1,2 m de altura máxima de antepecho.
- d) Separación máxima entre dos aberturas del mismo nivel: 25 m.
- e) Las aperturas son fácilmente localizables.

#### 4.6. EXIGENCIA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se ha considerado una resistencia al fuego igual a la que figura en planos en cada sector de incendio. En general son:

- Aparcamiento, sala multiusos: REI120
- Oficinas: REI60
- Comercial/Pública concurrencia: REI90
- Almacenes de objetos perdidos: REI240



## ANEXO CÁLCULOS DE EVACUACIÓN

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

## CÁLCULOS EVACUACIÓN SALIDAS

**NOTA:**

La hipótesis de bloqueo que figura es la resultante de calcular la totalidad de la asignación de personas a cada salida cuando una de las salidas del resto del recinto o de la planta queda bloqueada. El número que figura en estas casillas es el más desfavorable (la asignación más elevada) de todos los casos posibles para cada salida.

PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS				TOTAL OCUPAC. POR PLANTA	SALIDA	ACCEDE A	ASIGNACIÓN PERSONAS		ANCHO REAL (cm)	CAPACIDAD
			SUPERFICIE	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD	OCUPACIÓN				PROXIMIDAD	HIPÓTESIS BLOQUEO		
			m2		OCUPACIÓN	PERSONAS							
S.-2	SI.AP	Aparcamiento	1864,71	1864,71	15	119	119	S.S2.01	E01'	59	119	90	180
								S.S2.02	E02'	59	119	90	180
	SI.S2.01	Sala bombas. Anillo t.	119,86	Nula	--	--							
	SI.S2.02	Sala bombas. Climatizac.	47,86	Nula	--	--							
	SI.S2.03	Sala agua y riego	114,56	Nula	--	--							
	SI.S2.04	PCI1+algibe	228,07	Nula	--	--							
S.-1	SI.AP	Aparcamiento	3483,00	3483,00	15	232	1063	S.S1.01	E01'	75	112	100	200
								S.S2.02	E02'	75	112	100	200
								S.S2.03	E03'	75	112	180	360
	SI.MU	Sala multiusos	850,00	826,00	1	826		S.MU.01	E01'	95	187	100	200
								S.MU.02	E03'	118	182	100	200
								S.MU.03	E02'	95	195	360	720
								S.MU.04	EE'	259	263	360	720
								S.MU.05	EE'	259	263	360	720
	SI.S1.01	Grupo electrógeno	32,10	32,10	Nula	--							
	SI.S1.02	Disponible	43,45	43,45	Nula	--							
SI.S1.03	CGBT2	38,65	38,65	Nula	--								

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



JG



PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS				TOTAL OCUPAC. POR PLANTA	SALIDA	ACCEDE A	ASIGNACIÓN PERSONAS		ANCHO REAL (cm)	CAPACIDAD								
			SUPERFICIE	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD	OCUPACIÓN				PROXIMIDAD	HIPÓTESIS BLOQUEO										
			m2		OCUPACIÓN	PERSONAS															
	SI.S1.04	CT-2	31,95	31,95	Nula	--															
	SI.S1.05	Climatización	85,97	85,97	Nula	--															
	SI.S1.06	Disponible	39,50	39,50	Nula	--															
	SI.S1.07	Climatización	30,35	30,35	Nula	--															
	SI.S1.08	Almacén	69,70	69,70	Nula	--															
	SI.S1.09	Seguridad	20,60	20,60	Nula	--															
	SI.S1.10	CGBT SAI	50,40	50,40	Nula	--															
	SI.S1.11	CT	32,25	32,25	Nula	--															
	SI.S1.12	Instalaciones	32,50	32,50	Nula	--															
	SI.S1.13	Control	38,80	38,80	Nula	--															
	SI.S1.14	Grupo electrógeno	31,85	31,85	Nula	--															
	SI.S1.15	RITI01	11,80	11,80	Nula	--															
	SI.S1.16	RITI02	11,80	11,80	Nula	--															
	SI.S1.17	Oficio	26,70	26,70	Alternativo	--															
	SI.S1.18	Guardarropa	21,20	21,20	10	2															
	SI.S1.19	Disponible	25,30	25,30	Nula	--															
	SI.S1.20	Instalaciones	9,65	9,65	Nula	--															
	SI.S1.21	C.T.	27,55	27,55	Nula	--															
	SI.S1.22	CGBT	40,67	40,67	Nula	--															
	SI.S1.23	Grupo electrógeno	38,08	38,08	Nula	--															
	SI.S1.24	RITI	7,32	7,32	Nula	--															
	SI.S1.25	Carga descarga	107,31	107,31	40	3															
	EPTA. S.-1	SI.ES.01	Oficinas	329,32	329,32	10								37	74	S.ES1.01	Exterior	24	74	80	160
		SI.ES.02	Vestuario	80,18	74,00	2								37		S.ES1.02	Exterior	125	162	130	260
	PB	SI.PB.01	Local dotacional	1430,94	1216,30	1,5								744	3484	S.B.01	Exterior	177	177	390	780
SI.PB.02		Local dotacional	288,12	244,90	1,5	163	S.B.02	Exterior	180	366	185	370									
SI.PB.03		Local dotacional	664,21	564,58	1,5	377	S.B.03	Exterior	163	163	340	680									
							S.B.04	Exterior	186	366	185	370									

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

Ref.: 12416.DBSI.08

JG



PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS				TOTAL OCUPAC. POR PLANTA	SALIDA	ACCEDE A	ASIGNACIÓN PERSONAS		ANCHO REAL (cm)	CAPACIDAD	
			SUPERFICIE m2	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD	OCUPACIÓN				PROXIMIDAD	HIPÓTESIS BLOQUEO			
					OCUPACIÓN	PERSONAS								
	Sl.10	Oficinas	1559,26	1559,26	7	223		S.B.32	Exterior	114	303	160	320	
								S.B.33	Exterior	189	303	160	320	
EP	Sl.EP.01	Locales	560,09	476,08	2	238	885	S.EP.12	119	238	E.E06/E.05	160	320	
	Sl.EP.03	Pasillo	179,28	179,28	Alternativa	--		S.EP.01	119	238	E.E01/E.04	160	320	
	Sl.01	Oficinas	369,91	369,91	7	53								
	Sl.02	Oficinas	622,14	622,14	7	89		S.EP.02	15	26	E.E01	160	320	
	Sl.03	Oficinas	288,08	288,08	7	42								
	Sl.04	Oficinas	415,14	415,14	7	53		S.EP.03	21	42	E.E02	160	320	
	Sl.05	Oficinas	90,60	90,60	7	13		S.EP.04	26	53	E.E02	180	360	
	Sl.06	Oficinas	585,53	585,53	7	84		S.EP.05	13	13	E.E03	80	160	
	Sl.07	Oficinas	220,94	220,94	7	32		S.EP.06	21	42	E.E03	160	320	
	Sl.08	Despachos	42,00	42,00	10	4		S.EP.07	21	37	E.E04	160	320	
		Sala de estudio	158,00	158,00	2	79		S.EP.08	38	153	PTA. BAJA	130	260	
		Aseos	21,40	21,40	Alternativa	--		S.EP.09	115	153	E.E05	130	260	
		Salas reuniones	75,00	75,00	2	36								
	Sl.09	Oficinas	595,45	595,45	7	85		S.EP.10	21	43	E.E05	160	320	
	Sl.10	Oficinas	535,55	535,55	7	77		S.EP.11	19	39	E.E06	160	320	
	Sl.11	Almacén	144,54	144,54	Nula	--								
	Sl.12	Almacén	199,86	199,86	Nula	--								
P1	Sl.1.01	Locales	999,69	885,60	1,5	590	2869	S.1.01	E.05	106	142	100	200	
								S.1.02	E.E06	106	142	420	840	
								S.1.03	E.E01	106	142	420	840	
								S.1.04	E.04	106	142	100	200	
	Sl.1.02	Oficinas	1438,93	1438,93	7	206		S.1.05b	E.E01	67	103	145	290	
								S.1.06	E.01	72	106	150	300	

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

JG



PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS				TOTAL OCUPAC. POR PLANTA	SALIDA	ACCEDE A	ASIGNACIÓN PERSONAS		ANCHO REAL (cm)	CAPACIDAD
			SUPERFICIE m2	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD	OCUPACIÓN				PROXIMIDAD	HIPÓTESIS BLOQUEO		
					OCUPACIÓN	PERSONAS							
	SI.1.03	Oficinas	2225,61	2225,61	7	318		S.1.07b	E.E02	67	103	145	290
								S.1.05a	E.E01	109	176	150	300
								S.1.08	E.01	134	189	90	180
								S.1.07a	E.E02	75	142	160	320
	SI.1.04	Comedor	100,90	100,90	1,5	68		S.1.11	E.E02	126	252	420	840
								S.1.12	Otro edificio	126	252	150	300
	Exterior	Terraza exterior	203	195	1,5	135		S.1.11	E.E02	126	252	420	840
								S.1.12	Otro edificio	126	252	150	300
	SI.1.05	Sala formación	62,04	62,04	1,5	41		S.1.11	E.E02	126	252	420	840
								S.1.12	Otro edificio	126	252	150	300
	SI.1.06	Aula formación	62,66	62,66	1,5	42		S.1.13	Otro edificio	121	243	420	840
								S.1.14	E.E03	121	243	150	300
	SI.1.07	Cafetería	95,54	95,54	1,5	64		S.1.13	Otro edificio	121	243	420	840
								S.1.14	E.E03	121	243	150	300
	Exterior	Terraza exterior	195	195	1,5	130		S.1.13	Otro edificio	121	243	420	840
								S.1.14	E.E03	121	243	150	300
	SI.1.08	Oficinas	1473,66	1473,66	7	211		S.1.17b	E.E04	68	106	160	320
								S.1.18	E02'	75	109	80	160
								S.1.15b	E.E03	68	106	160	320
	Exterior	Terraza exterior	315	315	1,5	210		S.EXT.07	EXTERIOR	472	472	560	3360
								S.1.22	E.E05	0	262	310	620
	SI.1.09	Oficinas	931,23	931,23	7	133		S.1.17a	E.E04	34	61	145	290
								S.1.16	E02'	53	70	150	300
								S.1.A5a	E.E03	46	73	145	290
	SI.08	Locales	589,05	524,05	2	262		S.1.21	E.E04	0	262	310	620
								S.1.22	E.E05	0	262	310	620
								S.EXT.07	EXTERIOR	472	472	560	3360
	SI.1.11	Oficinas	1877,74	1877,74	7	269		S.1.26a	E.E05	88	142	150	300

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

JG



PTA.	SECTOR INCENDIO	USO/DESTINO	CARACTERÍSTICAS				TOTAL OCUPAC. POR PLANTA	SALIDA	ACCEDE A	ASIGNACIÓN PERSONAS		ANCHO REAL (cm)	CAPACIDAD
			SUPERFICIE	SUP. UTIL OCUPACIÓN	DENSIDAD	OCUPACIÓN							
			m2		OCUPACIÓN	PERSONAS							
	SI.1.12	Oficinas	1327,05	1327,05	7	190	S.1.25	E.03	108	152	80	160	
							S.1.28a	E.E06	73	127	145	290	
							S.1.26b	E.E05	63	95	145	290	
							S.1.27	E.03	64	95	80	160	
							S.1.28b	E.E06	63	95	250	500	
							EP P1	Exterior	Huertos urbanos	748,00	748,00	10	75
S.E1.02	E.E2	53	106	80	160								
S.E1.03	E.E3	36	72	80	160								
S.E1.04	E.E4	36	72	80	160								
S.E1.05	E.E5	47	94	80	160								
S.E1.06	E.E6	47	94	80	160								

### CÁLCULO SALIDAS EXTERIORES

SALIDAS	ANCHO	ASIGNACIÓN DE PERSONAS		
		CAPACIDAD	H. NORMAL	H. BLOQUEO
S.EXT.01	5,6	3360	1187	1375
S.EXT.02	3,7	2220	1116	1304
S.EXT.03	3,9	2340	571	697
S.EXT.04	4	2400	716	837
S.EXT.05	3,7	2220	581	886
S.EXT.06	3,7	2220	765	1108

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

JG



MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS





## **ANEXO - RESPUESTAS AL REQUERIMIENTO DEL SERVICIO DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS Y VERIFICACIÓN DE OBRAS**

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se incorporan en este anejo las aclaraciones al escrito “NOTAS FINALES CONTESTACIÓN REQ.1(22/06/2017)” emitido por el Servicio de Supervisión del Proyectos y Verificación de Obras de la Dirección General de Patrimonio del Área de Economía y Hacienda del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 07 de junio de 2017.

## PUNTO 1

---

- **Anexo de PCI:**

- *Se deben incorporar las gestiones realizadas con el Departamento de Prevención de Incendios, de forma que quede constancia de que el Proyecto ha pasado por ese trámite y que se han realizado las correspondientes modificaciones a petición del mismo.*

El presente documento, junto con los planos de sectorización y evacuación, han sido presentados a la Inspección de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos del Ayuntamiento de Madrid, durante el desarrollo del proyecto en las reuniones que se han mantenido conjuntamente con la Subdirección General de Arquitectura y Conservación del Patrimonio del Área de Gobierno de Economía y Hacienda del Ayuntamiento de Madrid. En dichas reuniones, se han recibido indicaciones y comentarios verbales por parte de la Inspección de Prevención de Incendios que se han incorporado en su totalidad al proyecto:

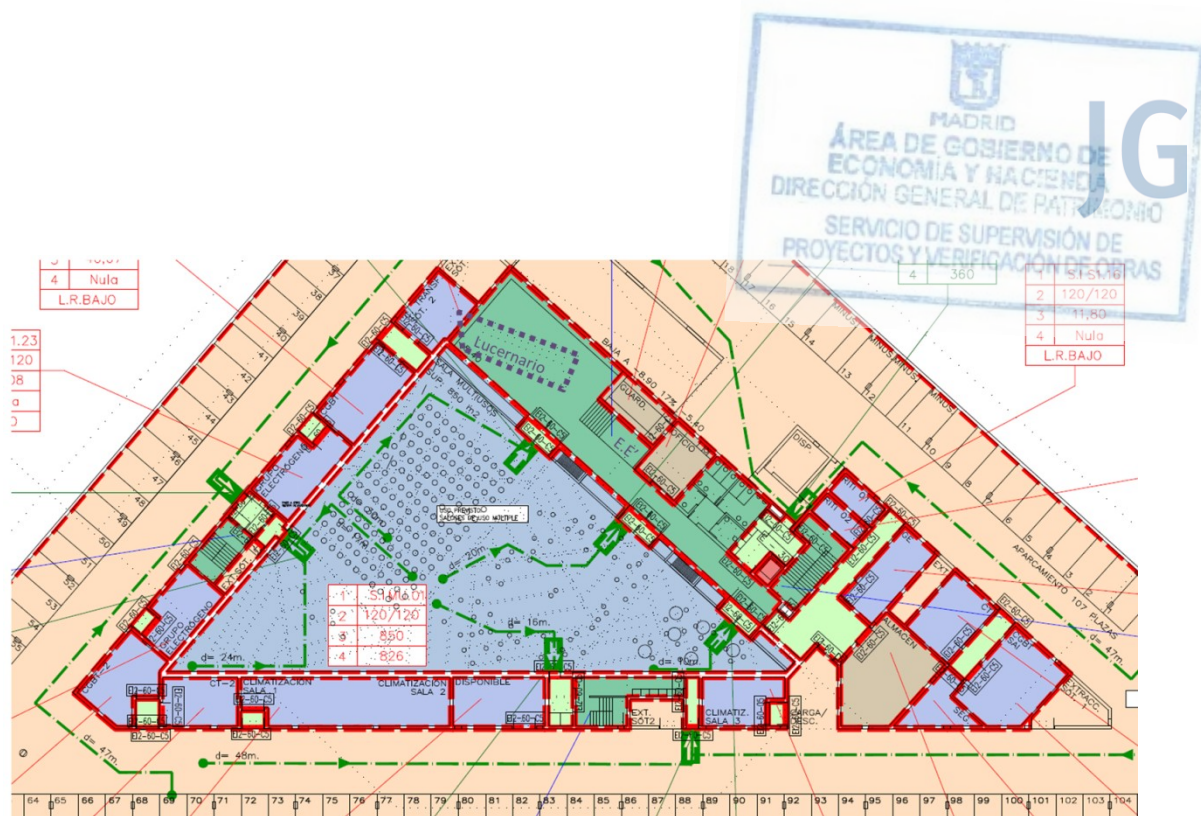
### 1. Incorporación de exutorios en sótano 1:

El sótano -1 cuenta con un espacio para albergar una sala de usos múltiples de superficie 850 m<sup>2</sup>. Su superficie útil es de 826 m<sup>2</sup>, por lo que contabilizando una densidad de ocupación de 1 persona/m<sup>2</sup>, dicho espacio cuenta con 826 personas (difícil de conseguir en la realidad).

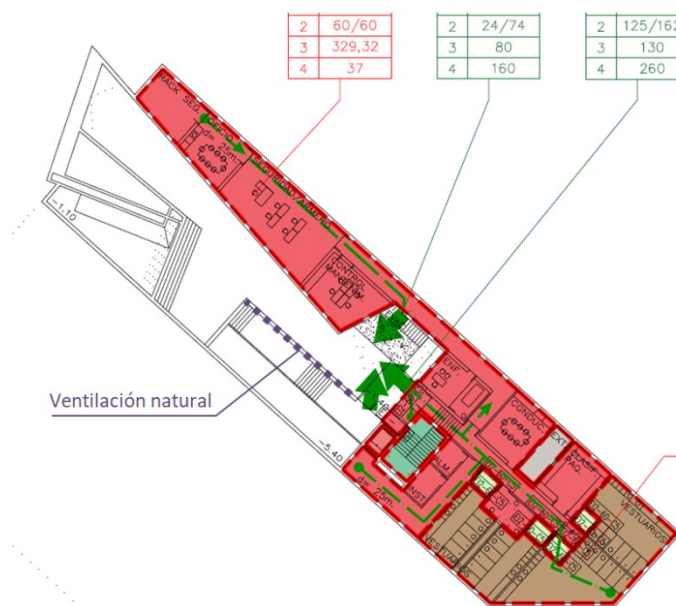
Se trata de un espacio de Pública Concurrencia con ocupación inferior a 1.000 personas, por lo que no sería necesaria de forma prescriptiva la instalación de un sistema de evacuación de humos.

Sin embargo, al estar en una primera planta bajo rasante, Bomberos quería asegurarse de que bien esta sala o bien sus vías de evacuación, contasen con ventilación suficiente para evacuar los posibles humos hipotéticamente invadiesen una vía de evacuación.

Una de las vías de evacuación que más personas tiene asignada debido a su capacidad es la escalera E.E'. Dicha escalera inicialmente disponía de ventilación únicamente en el cerramiento lateral que comunicaba con el jardín exterior.



Planta sótano -1



Entreplanta

Debido a los comentarios de Bomberos, se han incorporado aireadores en los lucernarios que comunican con el jardín exterior, además de la ventilación existente en el cerramiento vertical que comunica con la rampa exterior, de tal forma que los humos que puedan entrar en esta vía de evacuación, garanticen su salida al exterior.

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

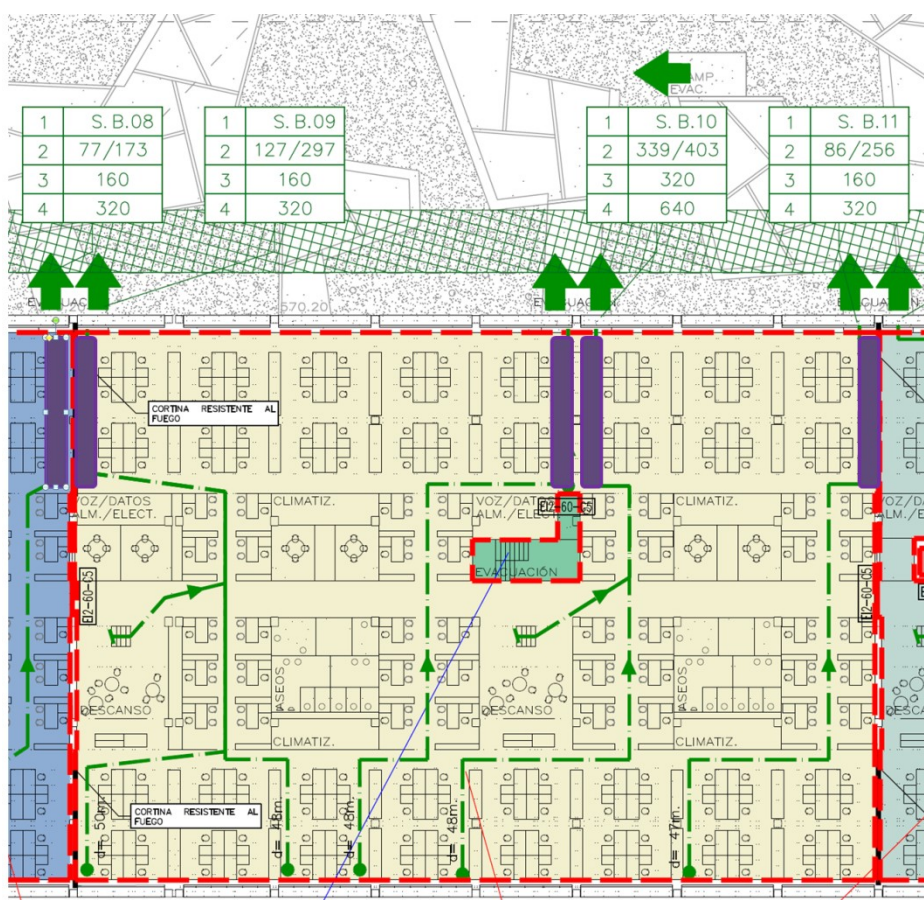
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

## 2. Incorporación de salidas adicionales:

Con una ubicación cercana al desembarco de las escaleras protegidas en planta baja y de cara a garantizar la evacuación en el menor tiempo posible, se han aumentado el número de salidas de la planta baja directamente al exterior.

## 3. Asegurar pasos hacia salidas de evacuación libres de obstáculos:

Las salidas para evacuación de las escaleras protegidas interiores y que comunican con el espacio exterior en planta baja, deben incorporar con unos pasos libres de obstáculos y de ancho suficiente para garantizar la evacuación, son los que aparecen marcados en la siguiente imagen:



Se trata de espacios con doble altura, por lo que la acumulación de los humos del incendio se realizará en la parte superior de las oficinas. Lo que se busca es que los recorridos no puedan quedar ocupados por sillas, mesas, armarios u otro tipo de mobiliario o decoración que pueda entorpecer los recorridos de evacuación hasta las salidas.

## 4. Ampliación y aclaración de capacidad de escaleras en sótano 1:



Las escaleras de evacuación del sótano -1 deben contar con superficie y ancho suficiente para poder evacuar a las personas en la planta de donde provienen éstas, es decir en planta sótano -1.

Se ha hecho comprobación de cada una de las escaleras de evacuación, necesitando ampliar la superficie de meseta de la escalera E03' para poder albergar a las personas que evacúan por ella y garantizar que quedan en espacio seguro.

La justificación de cálculo es todo el apartado 4.3.7.1 de esta memoria en el que se incluyen las hipótesis de cálculo, y las tablas con asignaciones.

**5. Adecuación a una mayor flexibilidad en el camino del camión de bomberos, incluyendo toda la superficie del forjado del jardín central con la capacidad portante suficiente para el paso del camión de bomberos:**

**1.2 Entorno de los edificios**

- 1 Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

A pesar de contar con un edificio de altura de evacuación inferior a 9 m, donde no sería estrictamente necesaria la accesibilidad de bomberos, éste se ha diseñado para cumplir con esta función.

Con la accesibilidad desde el interior del edificio, se intenta llegar a todas las zonas, dando posibilidad de maniobra al camión.

Se ha adecuado el camino marcado en el plano 12416.ACC01 a las pendientes exigidas en el DB SI y además, se ha previsto que todo el forjado del jardín interior con la capacidad portante suficiente, para que el camión pueda acceder donde necesite.

**6. Aclaración de las alturas de evacuación de la sala multiusos:**

La sala multiusos se encuentra a una altura de evacuación inferior a 6 m del exterior. Dicha altura de evacuación cumple con las prescripciones del DB SI del CTE.

<i>Uso previsto y zona</i>	Máxima altura salvada	
	Hasta una salida de planta	Hasta el espacio exterior seguro
En general, exceptuando los casos que se indican a continuación.	4 m	6 m
Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo Docente, escuela infantil o enseñanza primaria	1 m <sup>(1)</sup>	2 m <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.

Sin embargo, Bomberos requiere la aplicación de la antigua OPI para que la sala multiusos cuente con mayor seguridad de cara a la evacuación de personas en caso de incendio.

Dado el jardín cuenta con un terreno irregular a distintas alturas, las escaleras utilizadas para la evacuación de los sótanos, tienen una altura de evacuación hasta el espacio exterior de 4 m como máximo. Cuando se producen estos desembarcos las personas ya se encuentran en el exterior.

#### 7. Aclaración de franjas resistentes al fuego entre sectores de incendio:

Los sectores de incendio que se compartimentan con cortinas resistentes al fuego, deben mantener esta compartimentación también en fachada.

Se aclara que en todo caso las cortinas bajarán a través de guías que a su vez están ancladas a cerramientos de fachada coincidentes con pilares.

Según DB SI de CTE, la dimensión mínima que deben tener las franjas resistentes al fuego EI60 debe ser de 50 cm para ángulos entre sectores de 180 °, por lo que simplemente con la dimensión de cada pilar, se cumple dicha longitud.



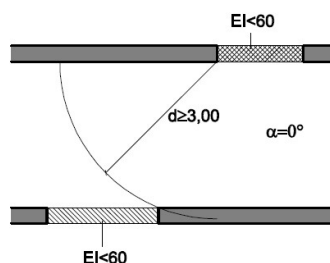


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

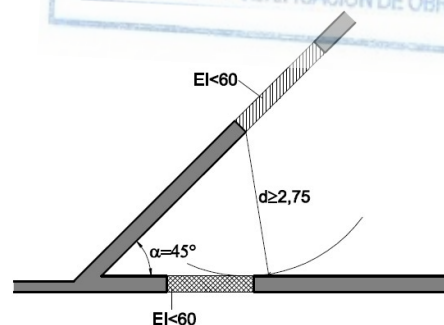


Figura 1.2. Fachadas a 45°

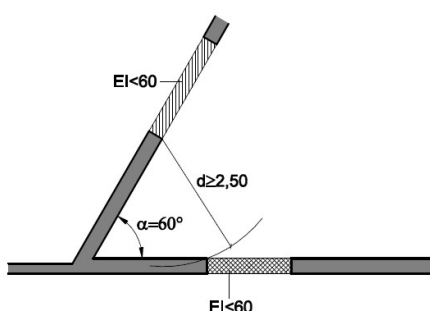


Figura 1.3. Fachadas a 60°

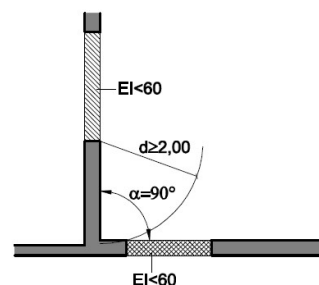


Figura 1.4. Fachadas a 90°

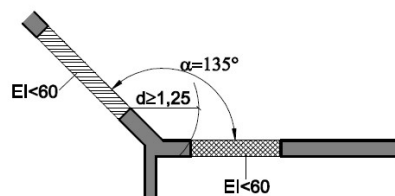


Figura 1.5. Fachadas a 135°

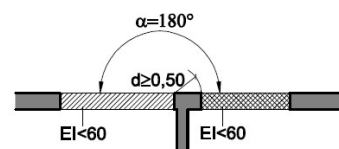


Figura 1.6. Fachadas a 180°

8. Sistema de detección de incendios debe estar enclavado con rampas y tapas de escaleras situadas en el jardín central, debiendo estar en todo momento libres de obstáculos de forma que no se dificulte su apertura:

Simplemente se aclara que las puertas de salida al exterior de las escaleras que vienen del sótano, deberán abrirse de forma automática en caso de alarma de incendio.

Por tanto, será necesario que en todo momento se encuentren libres de obstáculos los espacios que sean necesarios para su apertura, y garantizar de este modo la evacuación en cualquier momento.

**9. Aclaración de que todas las terrazas tendrán ocupación alternativa.**

Tal y como se ha representado en planos, las terrazas que tienen “Ocupación Alternativa” tendrán la ocupación compartida con otros espacios adyacentes, y las personas ocuparán una zona u otra.

No se podrán generar otras actividades que con el mismo uso tengan más ocupación, ya que las vías de evacuación están diseñadas para esta ocupación alternativa.

**10. Aclaración de que los recorridos de evacuación no atraviesan locales de riesgo especial.**

Por error tipográfico, aparecía en la memoria que la evacuación de zonas habitables atravesaban locales de riesgo especial.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Un recorrido de evacuación desde zonas habitables puede atravesar una zona de uso Aparcamiento o sus vestíbulos de independencia, únicamente cuando sea un recorrido alternativo a alguno no afectado por dicha circunstancia.

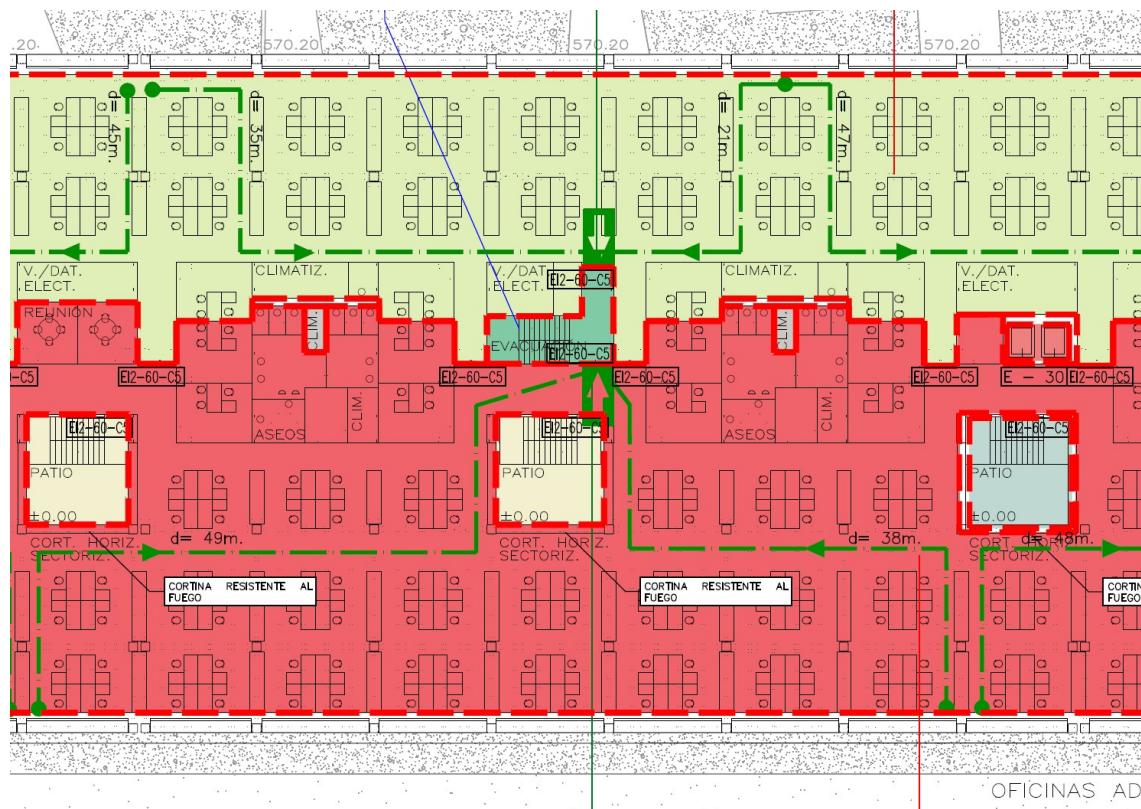
Dicho error ha sido subsanado, puesto que no se recoge esta evacuación en ninguna zona del proyecto, cumpliendo normativa.

## PUNTO 2

### - CTE SI-3 Evacuación de ocupantes:

- Se debe tener en cuenta que las escaleras protegidas deben abrir a espacios de circulación comunes y sin ocupación propia (Ver Anejo SI, "Escalera Protegida". Por ejemplo la escalera E.01 abre directamente a una zona con ocupación (administrativo) y no a una zona común. Se debe dejar constancia de esta circunstancia en la memoria, teniendo en cuenta que se trata de un edificio existente. Como opción, se sugiere la utilización de algún tipo de pavimento diferenciador en el acceso en planta a las escaleras protegidas.

Las zonas desde donde se accede a las escaleras son espacios de circulación abiertos, cumpliendo el DB SI del CTE, tal y como se puede comprobar en la siguiente imagen:



Se cumple por tanto con la definición de Escalera Protegida del DB SI del CTE:

- 2 El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas E<sub>2</sub> 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

### PUNTO 3

- En el apartado 4.3.14. “espacio exterior seguro” se hace referencia a los viales públicos que rodean al edificio y al patio central, pero no se habla de los pasajes. Se debe especificar y aclarar si cumplen esta condición, ya que se ha computado su recorrido en las distancias máximas permitidas en la evacuación. Se recomienda graficar en planos el cumplimiento de las condiciones geométricas. De no poder considerarse como espacios exteriores seguros su distancia sí computaría a efectos del CTE y deberían replantearse algunos recorridos..

Las escaleras que unen las pastillas del edificio son exteriores, y quedarán sectorizadas mediante elementos resistentes al fuego respecto de la zona de oficinas, con el fin de garantizar la evacuación segura de sus ocupantes.

Por definición de escalera exterior según el DB SI del CTE:

#### Escalera abierta al exterior

Escalera que dispone de huecos permanentemente abiertos al exterior que, en cada planta, acumulan una superficie de  $5A \text{ m}^2$ , como mínimo, siendo A la anchura del tramo de la escalera, en m. Cuando dichos huecos comuniquen con un patio, las dimensiones de la proyección horizontal de éste deben admitir el trazado de un círculo inscrito de  $h/3$  m de diámetro, siendo h la altura del patio.

Puede considerarse como *escalera especialmente protegida* sin que para ello precise disponer de *vestíbulos de independencia* en sus accesos.

Dichas escaleras, cuentan con una ventilación superior a 5 veces el ancho de la escalera ( $\text{m}^2$ ) en cada planta.

Y estas escaleras exteriores, también son escaleras protegidas:

#### Condiciones de una escalera abierta al exterior

Una escalera abierta al exterior no tiene que ser necesariamente especialmente protegida, salvo cuando deba serlo por la altura que salva, conforme a SI 3-5, en cuyo caso puede considerarse como tal siempre que cumpla las condiciones de escalera protegida.

Por definición, el recorrido de evacuación comienza en un origen y acaba en una salida de planta o de edificio:

Recorrido que conduce desde un *origen de evacuación* hasta una *salida de planta*, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una *salida de edificio*. Conforme a ello, una vez alcanzada una *salida de planta*, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

Según la definición de “salida de planta” del DB SI del CTE:



### Salida de planta

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

- 1 El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de *salida del edificio*, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m<sup>2</sup>. Sin embargo, cuando en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse *salida de planta*.
- 2 El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una *escalera protegida*, a un *pasillo protegido* o al *vestíbulo de independencia* de una *escalera especialmente protegida*.

Cuando se trate de una *salida de planta* desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m<sup>2</sup> o 1,50 m<sup>2</sup>, respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.

- 3 Una puerta de paso, a través de un *vestíbulo de independencia*, a un *sector de incendio* diferente que exista en la misma planta, siempre que:
  - el sector inicial tenga otra *salida de planta* que no conduzca al mismo sector alternativo.
  - el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m<sup>2</sup>/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En *uso Hospitalario* dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.
  - la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un *sector de riesgo mínimo*.

Es decir, que el recorrido de evacuación de las oficinas acaban en salidas de planta que comunican con escaleras exteriores.

### PUNTO 4

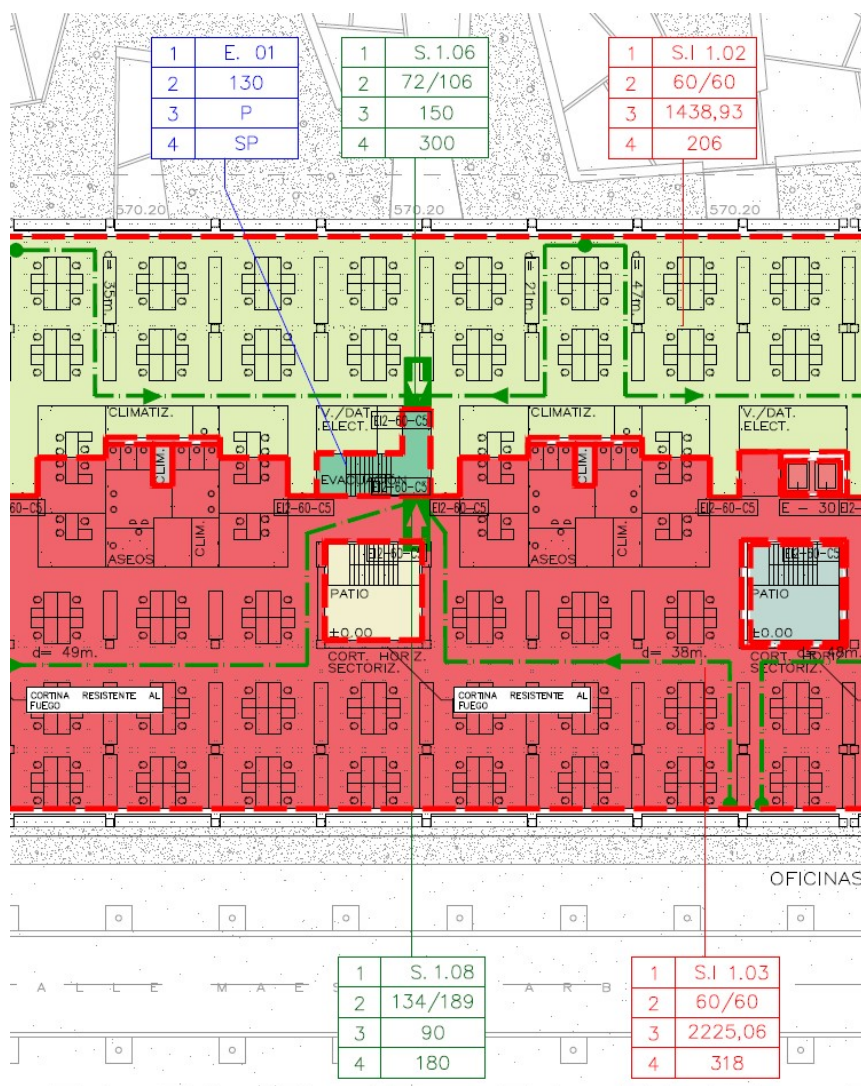
---

- *Se deben revisar las tablas de las escaleras de evacuación. Por ejemplo en planta 1ª a la escalera E01 se le asigna en condiciones normales 206 personas (que es la totalidad del sector en el que se encuentra, S.I 1.02) y en bloqueo 261, que es más de la ocupación del sector. La misma situación se da en otros casos. Se debe aclarar.*

Como ejemplo se realiza el cálculo de la evacuación de la escalera E01:

	E01	
	HN	HB
Pta. Huertos		
1ª	206	261
Entreplanta	0	0
Baja	SALIDA	
<b>TOTAL</b>	<b>206</b>	<b>261</b>
ANCHO (m)	1,3	
SUPERFICIE (m2)	32	
<b>CAPACIDAD</b>	<b>304</b>	

El número de personas que acceden en planta 1ª es:



MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS



Desde el sector de incendio SI.1.02., acceden a la escalera E01:

72 personas en Hip. Normal y  
106 personas en Hip. Bloqueo

Desde el sector de incendio SI.1.03., acceden a la escalera E01:

134 personas en Hip. Normal y  
189 personas en Hip. Bloqueo

Por tanto, el número de personas totales que acceden en esta planta será:

$72 + 134 = 206$  personas en Hip. Normal  
 $189 + 72 = 261$  personas en Hip. Bloqueo

Se considera que cada sector de incendio forma una zona o recinto, por lo que únicamente se supone bloqueada una salida en un sector de incendios.

- 1 Cuando en una zona, en un *recinto*, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.



## PLANOS

MERCADO DE FRUTAS DE LEGAZPI

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS



MEMORIA DEL SANEAMIENTO

Abril 2017

ingenieros **JG**

**JG INGENIEROS, S.A.**

Pº de la Habana 200, bajo B · 28036 Madrid · T +34 913 431 565 · F +34 913 594 081  
[www.jgingenieros.es](http://www.jgingenieros.es)



## **INDICE**

1. SANEAMIENTO
  - 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN
  - 1.2. AGUAS PLUVIALES : SISTEMA SIFÓNICO A SECCIÓN LLENA
  - 1.3. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES.
  - 1.4. RED HORIZONTAL (ALBAÑALES)
  - 1.5. POZO DE BOMBEO

## 1. SANEAMIENTO

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación de saneamiento del edificio está formada por las siguientes redes o sistemas:

- Recogida y recuperación de aguas pluviales.
- Recogida de aguas fecales.
- Recogida general urbanización.

La evacuación de las aguas residuales del edificio se realiza de forma separativa. Cada una de estas instalaciones se ha proyectado de forma independiente. Este es el sistema más aconsejable dado que permite el reaprovechamiento futuro de las aguas y evita la posibilidad de que se produzcan succiones y depresiones por la entrada en carga de la red por una fuerte lluvia.

#### 1.1.1. Recogida y recuperación de aguas pluviales.

Con el objetivo de ahorrar consumo de agua, las aguas pluviales recogidas en las cubiertas del edificio se conducirán mediante una red independiente hasta un depósito de recuperación de aguas pluviales, para posteriormente ser reutilizadas.

La instalación de evacuación de aguas pluviales proyectada consiste en un sistema sifónico de tubería llena para drenaje de cubiertas. Mediante sumideros especiales se consigue un llenado integral de las tuberías de evacuación, provocando una autoaspiración que genera la depresión necesaria para el funcionamiento de la instalación.

Este sistema permite reducir el número de bajantes con lo que se simplifica en gran medida la recogida vertical y las conexiones con los colectores horizontales principales. El diámetro de las tuberías y colectores principales es mas reducido que por un sistema convencional y la instalación horizontal se ejecuta sin pendiente (0%), evitando así los descuelgues de una red convencional.

Una vez realizada la instalación y mediante válvulas selectoras que conectadas con el niveles del depósito de recogida de aguas pluviales conectará a la red exterior del edificio, previo a la ubicación de un pozo rompedor de descarga dada la velocidad y caudal elevado de este sistema o al llenado de dicho depósito para reutilización del agua para riego y fluxores.

### **1.1.2. Recogida de aguas fecales**

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, formada básicamente por desagües individuales de aparatos, incluyendo siempre sifón individual, y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

Los bajantes y los colectores verticales principales, se conducirán por patios de instalaciones, huecos previstos por arquitectura o junto a pilares, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red exterior de saneamiento.

Dado que existen aparatos sanitarios instalados por debajo del nivel de la red de saneamiento exterior, se ha previsto la instalación de varios pozos de recogida y elevación de aguas fecales.

### **1.1.3. Recogida general urbanización**

Se ha previsto una red de saneamiento exterior para recoger las aguas producidas en el interior del edificio y recoger las aguas de los exteriores del edificio.

La instalación exterior será del tipo separativo, la instalación de evacuación de aguas pluviales proyectada consiste en un sistema sifónico de tubería llena para drenaje .

## **1.2. AGUAS PLUVIALES : SISTEMA SIFÓNICO A SECCIÓN LLENA**

Los criterios generales para el funcionamiento de este tipo de instalaciones, son principalmente: sumideros diseñados especialmente para este sistema, tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) con uniones soldadas capaces de soportar altas velocidades y presiones de trabajo entre 400 y 800 mbar y un sistema de fijación y sujeción especial capaz de absorber movimientos de dilatación, peso y vibraciones requeridos por el sistema.

Se han previsto varias líneas de evacuación, correspondiendo cada línea con los patios de instalaciones previstos. A estas líneas se conectarán los sumideros ubicados en la cubierta y exterior, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta. Cada línea cubre la superficie de cubierta más próxima a la vertical principal.

Los sumideros serán de ejecución especial para sistemas de evacuación de drenaje sifónico, de características físicas y de montaje diferentes, dependiendo del tipo de cubierta, transitable, invertida, ajardinada, no transitable, etc.

La situación, tipo y número de sumideros de este sistema, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.

La evacuación de las cubiertas de los casetones de escaleras y ascensores, marquesinas, cubiertas u otros elementos estructurales se solucionará mediante gárgolas o sumideros conectados a bajantes que verterán directamente a las cubiertas principales del edificio. En este caso los sumideros con rejilla protectora serán del tipo de evacuación convencional por gravedad.

Los bajantes efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor suportación.

Las líneas de evacuación sifónica de este sistema, se conducirán verticalmente por los patios mencionados, hasta los colectores horizontales principales según consta en planos, donde las líneas realizarán un recorrido horizontal independiente hasta el depósito de recuperación de aguas pluviales o a la red de alcantarillado público mediante válvulas selectoras.

Se ha previsto que la mayor parte del recorrido de las líneas se realice por zonas accesibles (patios, pasillos, zonas comunes, etc.) con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

El material empleado en las tuberías de evacuación por el sistema de drenaje sifónico será el tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) con uniones mediante soldadura a tope. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1 se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>, por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

El pozo rompedor de descarga se realizará con tapa de ventilación perforada de sección mayor que el tubo de descarga y un volumen mínimo 1m<sup>3</sup> a partir de la generatriz inferior del tubo descarga. El colector de salida de este pozo será de mayor diámetro que el de entrada y se calculará como un sistema convencional por gravedad.

### **1.3. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES.**

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados y/o colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio. Una vez en los exteriores de la urbanización, el colector general de aguas fecales se canalizará hasta la red de alcantarillado público previa conexión con la de pluviales, ya que no existe red separativa.



La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar al bajante. El desagüe de los aparatos sanitarios suspendidos que se encuentren próximos a los bajantes, se ejecutaran empotrados.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales.

La instalación de bajantes de agua dispondrá de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio bajante hasta la cubierta del edificio y de ventilación secundaria formada por tubería paralela al bajante principal, que conectará cada 3 plantas a este bajante y con salida a cubierta conjunta a la ventilación primaria.

Los bajantes que no puedan ser ventilados a cubierta, dispondrán de válvulas de aireación en la parte superior de estos, con el objeto de permitir la entrada de aire a la instalación para facilitar su evacuación y al mismo tiempo evitar la salida de olores.

Los bajantes y los colectores verticales principales, se conducirán por patios de instalaciones, huecos previstos por arquitectura o junto a pilares, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red de alcantarillado público.

En las zonas de salas de máquinas, locales técnicos, aparcamientos, patios y locales o zonas húmedas se ha previsto instalar sumideros sifónicos para la recogida de aguas, y rejillas de recogida según los casos. Los sumideros serán de fundición en los aparcamientos y zonas con tránsito rodado. En el resto de zonas podrán ser de acero inoxidable u otro material resistente. El diámetro de evacuación mínimo de estos elementos será de 110 mm.

Para evitar el transporte y evacuación de grasas a la red de saneamiento, se instalará una arqueta separadora de grasas según UNE-EN 1825 a la cual se conectarán los desagües que transporten este material de los aparatos instalados en cocina.

El separador retendrá las grasas por la diferencia de densidad con el agua, depositándose en la parte superior de esta. Las grasas retenidas deben poder ser retiradas con facilidad mediante la instalación de tapas de acceso (con junta hidráulica).

Tendrá capacidad suficiente de reserva y retención de los materiales que se pretende recuperar, con acceso directo desde el exterior para el mantenimiento y registro por el equipo o empresa exterior de recuperación de este tipo de residuos. El separador dispondrá de los diferentes elementos de conexión y registro.

El saneamiento de las zonas de aparcamiento se recogerá de manera independiente, intercalando un separador de hidrocarburos, antes de conectar a la red de saneamiento, para evitar el transporte y evacuación de este material a la red de saneamiento.

En el proceso de tratamiento de agua hidrocarbonadas se produce una decantación de las arenas y barros en el fondo del depósito y una separación por diferencia de densidad de los hidrocarburos y aceites en la parte superior del separador de hidrocarburos

Los separadores de hidrocarburos en función del rendimiento, de acuerdo con la norma UNE EN858 serán del tipo:

- Separador de hidrocarburos Clase I: contenido máximo de hidrocarburos en salida de  $<5$  mg/l, lo cual equivale a un rendimiento separativo del 99,88% en las condiciones de ensayo especificadas en la normativa.
- Retención mínima de hidrocarburos de 10 l por l/s de caudal nominal.

#### 1.4. RED HORIZONTAL (ALBAÑALES)

La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla separativa, colgada y enterrada por plantas sótanos, evacuando por gravedad prácticamente la totalidad de las aguas producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores enterrados será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %. El soporte de las redes colgadas y los bajantes se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante, con puntos fijos y puntos móviles seleccionados para soportar los esfuerzos con la red llena. Se realizará pruebas de estanqueidad de la red y de desempeño de la sujeción, mediante la colocación de un tapón final de la red y del llenado a altura normativa, hasta los 10m.

La red de saneamiento se ha dimensionado teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

El recorrido de los colectores generales enterrados, se ha previsto por pasillos, patios y zonas donde el registro de la red resulte más fácil. También se ha tenido en cuenta en el trazado de la red la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación de cada zona, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.

La red enterrada de saneamiento principal se realizará según la UNE-EN 13476 con tubería de PVC para ejecución enterrada según UNE-EN 1401-1:1998, con accesorios de unión del mismo material.

Se colocarán arquetas o pozos de registro, básicamente con el objetivo de disponer de diferentes puntos de acceso y registro de la red. Estos elementos de registro se han previsto en zonas donde su acceso resulte sencillo y no dificulte el funcionamiento del edificio. Los colectores principales colgados, y los tramos de colectores enterrados sin arquetas dispondrán de tapones de registro para poder acceder en caso necesario.

Las arquetas y pozos serán del tipo prefabricadas y construidas en obra en el exterior y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos. La base dispondrá de fondo acanalado para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas. Las tapas de registro serán estancas.

A partir del pozo general de salida, el colector de aguas se conducirá por los exteriores de la urbanización hacia el punto de conexión con la red de alcantarillado municipal.

### **1.5. POZO DE BOMBEO**

Se ha previsto la instalación de pozos de recogida y elevación de aguas para las zonas y vertidos indicados en planos que quedan por debajo de la cota de saneamiento por gravedad dos en planta sótano 1 y otro en la planta sótano 2.

Los pozos de bombeo estarán formados por dos bombas sumergidas para elevación de aguas sucias, apoyadas directamente en el fondo del depósito. Las dos bombas podrán funcionar de forma alternativa o simultánea en caso de emergencia (fallo de una de las bombas). Los pozos dispondrán asimismo de un juego múltiple de niveles para la puesta en marcha y parada independiente de cada bomba y nivel superior de alarma de llenado del depósito, cuadro eléctrico de funcionamiento, tapas de registro capaces para el paso de vehículos y tubería de ventilación hasta el exterior.

A la salida de cada bomba se dispondrá de una válvula de retención y una válvula de de paso y a continuación se conectará a la arqueta exterior o salida general de evacuación y conexión con la red exterior, con tubería polietileno alta densidad.

Cada uno de los pozos de bombeo dispondrá de un cuadro eléctrico de potencia y control alimentado desde la parte de suministro preferente del Cuadro General de Baja Tensión, con salidas independientes para cada bomba y los componentes de estación de bombeo.



Los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección IP55 IK10, contendrán la paramenta de control, maniobra y protección correspondiente; las salidas que lo precisen estarán dotadas del correspondiente transformador a 12/24 V.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS

---



MEMORIA DE FONTANERÍA

Abril 2017



## **INDICE**

- 1. FONTANERÍA
  - 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL
  - 1.2. ACOMETIDA
  - 1.3. TRATAMIENTOS DE AGUA
  - 1.4. ACUMULACIÓN Y GRUPOS DE PRESIÓN
  - 1.5. PRODUCCIÓN DE ACS
  - 1.6. DISTRIBUCIÓN
  - 1.7. RED DE RIEGO (RR)
  - 1.8. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA
  - 1.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL



## 1. FONTANERÍA

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha previsto que el edificio disponga de las siguientes redes:

#### 1.1.1. Agua fría (Acometida/reserva de agua)

La red pública de alimentación de agua no dispone de capacidad suficiente para el suministro directo al edificio. Se ha previsto la instalación de dos depósitos de almacenamiento de agua, tal como exige la normativa en vigor, con una capacidad conjunta suficiente para un día de consumo y un grupo de presión para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a todo el edificio.

Para prevenir una posible proliferación de la bacteria legionela y para controlar y garantizar la calidad microbiológica del agua los depósitos dispondrán de un equipo de control del agua almacenada formado por una bomba de recirculación, un equipo medidor y controlador del cloro y pH y una estación dosificadora de cloro y ácido.

#### 1.1.2. Aguas pluviales para riego / inodoros

Con el objetivo de ahorrar consumo de agua, se ha previsto que el edificio disponga de un sistema de recogida y almacenamiento de aguas pluviales para alimentar los inodoros y la red de riego.

El sistema seleccionado consiste en una recogida de aguas procedentes de la cubierta del edificio conduciéndose hasta un depósito de almacenaje. El depósito dispondrá de un equipo de control del agua almacenada formado por una bomba de recirculación, un equipo medidor y dosificador de cloro.

El edificio dispondrá de un circuito exclusivo para fluxómetros de inodoros alimentado mediante un grupo de presión exclusivo para este circuito y otro grupo para la red de riego ambos alimentados desde éste depósito.

Para prevenir una posible proliferación de la bacteria legionela el depósito dispondrá de un equipo de control del agua almacenada formado por una bomba de recirculación, un equipo medidor y dosificador de cloro.

### 1.1.3. Agua caliente sanitaria

El edificio dispondrá de una instalación de producción y distribución de agua caliente sanitaria (ACS) para alimentar las duchas y lavabos y los aparatos sanitarios que requieran ACS, previsión de la cocina y bar.

El circuito de ACS engloba todos los elementos que forman parte de la producción de ACS del sistema de energía auxiliar y la red de distribución de ACS.

## 1.2. ACOMETIDA

La instalación de agua fría del edificio se inicia en dos acometidas de agua procedente de la red de abastecimiento exterior por el lugar indicado en los planos. Las acometidas se realizará con tubería enterrada por zanja hasta acometer a la zona prevista para contener el contador instalado en armario o arqueta registrable según especificaciones de la compañía suministradora.

Las dos acometidas serán: una para el edificio y otra para el llenado de depósito de pluviales para su uso en riego e inodoros.

La tubería enterrada desde la acometida exterior hasta el interior del edificio se realizará con tubería de polietileno tipo (PE-100) según UNE-EN 12201-2 serie S5 (PN 16 kg/cm<sup>2</sup>), con accesorios del mismo material según UNE-EN 12201-3 ; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería.

Se montará un contador general de suministro de agua equipado con filtro para retención de impurezas, válvula de retención para evitar retroceso de agua a la red de abastecimiento y válvulas de entrada y salida para facilitar su reparación y desmontaje, y grifo o rácor de prueba. Su instalación se realizará siempre en un plano paralelo al del suelo. El contador dispondrá de pre-instalación adecuada para conexión de envío de señales para lectura a distancia.

Se ha previsto una conexión de la acometida de agua a todos los colectores de los grupos de presión distribuidores de los diferentes circuitos para poder alimentar a todas las instalaciones con presión y caudal de la red de suministro exterior en caso de avería de alguno de los grupos de presión.

### **1.3. TRATAMIENTOS DE AGUA**

#### **1.3.1. Filtro general acometida**

Se montará un filtro para retención de impurezas, del tipo autolimpiable manual o motorizado con malla que garantice la no proliferación bacteriológica y un umbral de paso de 25 a 50  $\mu\text{m}$ . Su situación permitirá su registro y mantenimiento.

#### **1.3.2. Tratamiento de aguas pluviales**

Ver apartado de Tratamiento de depósitos de acumulación y reserva de agua.

#### **1.3.3. Tratamiento depósitos de acumulación y reserva de agua**

Los depósitos de acumulación y reserva de agua previstos en el proyecto dispondrán de un equipo de tratamiento de agua de las siguientes características.

Se basa en crear un circuito de recirculación permanente en el depósito de reserva de agua. En este circuito se alojan las sondas de medida del analizador de cloro/pH. De acuerdo con las lecturas los puntos de consigna establecidos, las bombas dosificadoras arrancarán, cuando se detecte un valor inferior al mínimo prefijado y pararán, cuando lleguen al máximo establecido mediante el punto de consigna correspondiente.

Un contacto auxiliar nos dará una señal de alarma en el supuesto de que por avería en las bombas dosificadoras o cualquier otra anomalía, no se consiga alcanzar los valores mínimos prefijados. Los puntos de consigna se establecerán experimentalmente de acuerdo con las determinaciones de  $\text{Cl}_2$  realizadas en los puntos de consumo.

Esquemáticamente el circuito y los componentes de la instalación constarán de bomba de recirculación con un caudal tal que permitirá recircular el volumen total en las horas indicadas en la ficha de selección; central para análisis y control de cloro libre/pH con sensor de falta de agua y mando sobre bombas dosificadoras; bombas dosificadoras y depósitos de almacenamiento de cloro y pH con nivel eléctrico de mínimo y cuadro eléctrico para maniobra e interconexión de todos los elementos.

En el caso del depósito procedente de una recogida de aguas pluviales, se colocará un filtro en la entrada del depósito para evitar la entrada de partículas sólidas.

## **1.4. ACUMULACIÓN Y GRUPOS DE PRESIÓN**

### **1.4.1. Depósitos de acumulación**

La situación, el número y la capacidad de los depósitos y el conexionado de los equipos y componentes se indican en esquemas de proyecto.

Cada depósito de acumulación y reserva de agua dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula o válvula de flotador para llenado automático, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas de los grupos de presión sin agua acumulada.

### **1.4.2. Grupos de presión**

Del depósito de reserva correspondiente para agua sanitaria, fluxores y riego aspirara en carga cada grupo de presión independientes para cada instalación formado por bombas centrífugas multicelulares con depósito regulador de membrana de la capacidad especificada por el fabricante.

Cada equipo dispondrá de válvulas en la impulsión y aspiración de cada bomba, filtro en la aspiración, válvulas de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios y aspiración y entrarán en cascada y se variarán las condiciones para que entren, de forma alternativa, a fin de permitir un uniforme desgaste de todas las bombas.

Cada grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

La composición y las características hidráulicas de cada equipo se indican en los esquemas y fichas de cálculo del proyecto.

También dispondrá de variador de frecuencia en cada grupo de forma tal que permita regular la velocidad de dos de las bombas del grupo de presión y conseguir que se comporten como bombas de velocidad variable; con el fin de adecuar el suministro del caudal a la red de manera proporcionada a la demanda, manteniendo siempre una presión constante en la red.

A la salida de los grupos de presión de agua sanitaria se instalará un colector distribuidor de acuerdo con el esquema de principio, del que partirán los diferentes circuitos previstos (ver esquema). El colector dispondrá de grifos de vaciado y manómetro.



Cada uno de los circuitos que salen del colector de agua fría dispondrá de una llave de cierre para poder independizarlos del resto de la instalación en caso de necesidad por avería u otra causa.

En la planta sótano 1, se ha instalado tres equipos de bombeo de agua nebulizada para refrescar las zonas de pérgolas en la plaza de planta baja.

## **1.5. PRODUCCIÓN DE ACS**

### **1.5.1. Instalación de producción auxiliar de ACS**

Para la producción auxiliar del agua caliente se ha previsto la instalación de termos-acumuladores eléctricos de la capacidad adecuada en litros a las necesidades según los puntos de consumo que sirva cada uno de ellos.

Los termos-acumuladores eléctricos se alimentarán del circuito de agua fría del propio aseo o local al que sirve, montándose válvulas de paso en la entrada y salida del agua del termo y válvula de retención en la acometida de agua fría para evitar retornos a este circuito. Los termos podrán ir montados vertical u horizontalmente y sus características constructivas serán: cuba de acero con esmalte vitrificado, aislamiento de poliuretano, ánodo de magnesio, cubierta de acero pintada, termostato de control, resistencia blindada de cerámica con vaina, manguitos aislantes y válvula de seguridad. En los termos que quedan alojados en el interior de falsos techos se instalará el mecanismo de puesta en marcha (interruptor y piloto de señalización) junto a cada uno de los elementos pero en lugar accesible desde el interior del local donde se prevé su instalación.

La conexión de las tuberías a los termos-acumuladores se efectuará mediante un grupo de seguridad, compuesto por válvula de cierre, vaciado, dispositivo de retención y válvula de seguridad. Este elemento (vaciado y válvula de seguridad) deberá estar conectado a un elemento de desagüe con sifón que será conducido a la instalación de saneamiento más próxima (depósito alto inodoro, desagüe de fan-coil o bajantes).

## **1.6. DISTRIBUCIÓN**

### **1.6.1. Distribución de tuberías**

Desde la acometida y/o cada una de las respectivas centrales de producción de cada instalación (AF, ACS, FX, etc.) se efectúa una distribución de tuberías independiente para cada circuito, por los recorridos indicados en planos hasta los montantes principales.

Para alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos de pasillos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo.

La red de tuberías de agua efectuará un recorrido común y paralelo entre los diferentes circuitos, hasta los puntos a alimentar.

El material empleado en la red de distribución general de agua será la tubería de polipropileno según norma UNE-EN ISO 15874-2 serie 3.2, las tuberías enterradas irán encintadas.

### **1.6.2. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución**

En el edificio C, de locales se instalarán contadores en cada local para la red de agua sanitaria y fluxores.

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y locales con consumo de agua, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada de alimentación a un grupo, zona de servicios o entradas a planta, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Los montantes dispondrán en su base de válvulas antiretorno y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zona registrable. En la parte superior se instalarán dispositivos de purga manuales o automáticos.

### **1.6.3. Aislamiento de tuberías**

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones y las de agua caliente y recirculación para evitar pérdidas de calor. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas.

El aislamiento escogido para tuberías de agua fría es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor que 0,04 W/mK y de 10 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.



El aislamiento escogido para tuberías de agua caliente es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y su espesor dependerá de los diámetros de la tubería.

Para el agua caliente, si el diámetro de la tubería es menor de 35 mm., el espesor mínimo será de 25 mm., si el diámetro está entre 35 y 60 mm., el espesor mínimo será de 30 mm. Para diámetros superiores se colocarán según la "IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías" del RD 1027/2007, los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Según RITE, punto 1.2.4.2.12, los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser aumentados 5 mm.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas UNE/DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

#### **1.6.4. Separación respecto otras instalaciones**

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

#### **1.7. RED DE RIEGO (RR)**

El edificio dispondrá de un sistema de riego para las zonas ajardinadas existentes en el exterior del edificio de plaza y en los huertos de cubiertas a base de bocas de riego.

En la zona de plaza dejaremos una previsión con arqueta y válvulas para la instalación del riego automático con una presión mínima en las válvulas de 3 kg/cm<sup>2</sup> y bocas de riego.

### **1.7.1. Acometida / deposito / grupo de presión**

Utilizar lo descrito en apartados anteriores.

### **1.7.2. Distribución de RR**

A partir del grupo de presión independiente para esta instalación, la tubería de riego efectuará una distribución que tendrá como objeto alimentar las diferentes zonas con necesidad de riego.

Instalaremos dos redes independientes, una para el riego automático y otra para las bocas de riego de la plaza y riego de huertos.

Se dispondrá de un contador general para controlar los consumos y poder comprobar que el sistema funciona correctamente y poder detectar averías.

## **1.8. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA**

### **1.8.1. Aparatos sanitarios**

Los aparatos sanitarios de los aseos serán de porcelana vitrificada color blanco.

### **1.8.2. Grifería**

Los edificios en los que se prevea la concurrencia de público contarán con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

La grifería de fregaderos y duchas será a base de monomandos con cartucho cerámico, cromados, aireador, economizador para un caudal máximo de 12 l/min, llaves de regulación tipo escuadra con enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).

Las griferías serán del tipo temporizada con sistema de accionamiento con detector de presencia, con cuerpo y botón pulsador en latón cromado, cierre automático ajustable, caudal instantáneo regulable y enlaces de alimentación en griferías de repisa.

La grifería de duchas estarán equipadas con conectores para conexión de desagüe conectado a válvula depresora para vaciado automático después de la utilización.



La grifería de los urinarios será temporizada, con cuerpo y botón pulsador en latón cromado, cierre automático ajustable, caudal instantáneo regulable y enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).

Los fluxores automáticos de los inodoros serán de apertura mediante pulsador, tubo de descarga cromado y cierre automático regulable.

## **1.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL**

### **1.9.1. Conexionado eléctrico**

La distribución de conexionado eléctrico desde los cuadros eléctricos de mecánicas, hasta cada uno de los motores y cuadros secundarios de la instalación se efectuará mediante cable libre de halogenuros de designación RZ1 0,6/1 kV instalado bajo tubo o bandeja, para los elementos de control y regulación se emplearán conductores unipolares de 07Z1K.

La conexión a maquinaria será mediante tubos flexibles con carcasa metálica.

Las cajas de derivación y registro serán metálicas y estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de los tubos.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá desde los cuadros eléctricos, que a la vez estarán unidos a la red principal de puesta a tierra existente en el edificio.

Estos conductores serán canalizados a través de tubo metálico o bandeja de material aislante con tapa registrable.

### **1.9.2. Instalaciones de gestión**

El sistema de gestión del edificio controlará las instalaciones de mecánicas a través de diferentes sensores y actuadores montados en la instalación.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS



## MEMORIA DE LA ELECTRICIDAD

Mayo 2017

ingenieros **JG**

**JG INGENIEROS, S.A.**

Pº de la Habana 200, bajo B · 28036 Madrid · T +34 913 431 565 · F +34 913 594 081  
[www.jgingenieros.es](http://www.jgingenieros.es)



## **INDICE**

1. ELECTRICIDAD
  - 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL
  - 1.2. GRUPOS ELECTROGENOS
  - 1.3. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
  - 1.4. INSTALACIONES DE BAJA TENSION
  - 1.5. RED DE TIERRAS Y SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
  - 1.6. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS
  - 1.7. GESTION DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS
  - 1.8. SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN

## 1. ELECTRICIDAD

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se proyecta un sistema de distribución eléctrica en baja tensión que alimenta a las diferentes cargas o receptores del edificio.

La instalación se ha repartido en 3 cuadros generales (CGBTs) alimentados de sus respectivos centros de transformación.

En condiciones normales el sistema se alimenta de un suministro principal conectado a la red de distribución pública.

Se dispone de un suministro eléctrico alternativo en caso de fallo del suministro principal.

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión para cada zona se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CGBT) alimentado en suministro de RED (centro de transformación) y de EMERGENCIA (grupo electrógeno).

Para el edificio C se prevé una centralización de contadores que da servicio a los distintos locales y servicios comunes del edificio. La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se hará a partir de las Cajas Generales de Protección (CGP) ubicadas en el centro de transformación de compañía, que dará servicio a las Centralizaciones de Contadores (CC), ubicadas en un local destinado para ello y que contendrá los contadores necesarios según el número total de locales y servicios comunes del edificio. Desde la centralización partirán las Derivaciones Individuales (DI), que alimentarán a cada cuadro eléctrico, dónde se alojarán las protecciones necesarias para las diferentes líneas interiores.

La distribución interior en red estabilizada para cada zona se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CG-SAI) alimentado del grupo de continuidad (SAI).

#### 1.1.1. Sistemas de suministro

Los sistemas de suministro previstos son:

- Suministro principal o normal (SN).
- Suministro complementario o preferente (SP).
- Suministro crítico.

#### SUMINISTRO NORMAL



La contratación del suministro normal conectado a la red de distribución pública se realiza en la modalidad de alta tensión (AT). Se considera esta opción como la más adecuada frente a un suministro en baja tensión (BT) valorando los aspectos siguientes: potencia de contratación prevista, consumo anual estimado, sistema de tarifas y coste de la energía, derechos de suministro, coste de las infraestructuras y coste de mantenimiento.

El sistema proyectado supone un menor del coste por consumo de energía, lo que facilita una amortización a corto plazo de las infraestructuras necesarias.

### **SUMINISTRO PREFERENTE**

El suministro preferente se realiza en baja tensión (BT) mediante grupos electrógenos propios de baja tensión que aseguran el normal funcionamiento de los servicios prioritarios en caso de fallo de la red pública. Se considera que este sistema tiene mayor fiabilidad frente a un segundo suministro de red, que no siempre garantiza su independencia respecto al suministro principal.

El sistema proyectado supone un equilibrio entre el coste por consumo de energía y el de las infraestructuras necesarias.

### **SUMINISTRO CRÍTICO**

El suministro crítico se realiza en baja tensión (BT) mediante sistemas propios de alimentación ininterrumpida (SAI) que aseguran el funcionamiento sin interrupción de los servicios críticos en caso de fallo de la red pública y filtran las perturbaciones de la red a la carga. Los SAIS serán del tipo estático con baterías de almacenamiento.

Se considera esta opción como la más adecuada valorando la inversión, el espacio y la autonomía necesarios.

#### **1.1.2. Sistemas y equipos principales**

Equipos de distribución eléctricos de que consta la instalación a partir de los sistemas de suministro hasta los elementos de distribución a los receptores.

### **CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE ABONADO**

El CT reduce la tensión de la red de distribución de alta tensión (AT) a baja tensión (BT). Está formado por cabinas con aislamiento en SF6 y transformadores del tipo seco encapsulado en resinas.

Se ha optado por cabinas de aislamiento en SF6 frente a otras tecnologías, como el aislamiento al aire, por su menor tamaño y mayor estanqueidad.

Los transformadores son de tipo seco encapsulado en resinas. Se han seleccionado respecto a aislamientos alternativos, como el aceite mineral o la silicona, atendiendo a los siguientes criterios: mejor comportamiento frente al fuego, no precisan sistemas de extinción automática de incendios ni fosos de recogida de aceites.

El centro de transformación (CT) se instalará en un recinto propio situado en la planta de acceso del edificio, según se indica en planos.

Los dispositivos para la medida de la energía eléctrica en alta tensión (AT) se instalarán en el centro de transformación y de acuerdo con las recomendaciones de la compañía eléctrica. El local podrá albergar, además, un sistema de comunicación y adquisición de datos a instalar por la propia compañía eléctrica. Los contadores quedaran situados en el propio CT con acceso desde el exterior.

### **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPAÑÍA (EDIFICIO C)**

El CT reduce la tensión de la red de distribución de alta tensión (AT) a baja tensión (BT). Está formado por cabinas con aislamiento en SF6 y transformadores con aislamiento por inmersión en aceite.

Se ha optado por cabinas de aislamiento en SF6 frente a otras tecnologías, como el aislamiento al aire, por su menor tamaño y mayor estanqueidad.

Los transformadores son de aislamiento por inmersión en aceite.

El centro de transformación (CT) se instalará en un recinto propio situado en la planta de acceso del edificio, según se indica en planos.

Los dispositivos para la medida de la energía eléctrica en alta tensión (AT) se instalarán en el centro de transformación y de acuerdo con las recomendaciones de la compañía eléctrica. El local podrá albergar, además, un sistema de comunicación y adquisición de datos a instalar por la propia compañía eléctrica. Los contadores quedaran situados en la fachada del edificio, a nivel de planta baja *con acceso desde el exterior*.

## **INSTALACIONES DE ENLACE**

Teniendo en cuenta que el edificio alberga en su interior un centro de transformación y atendiendo a los requerimientos de la compañía suministradora, la caja general de protección (CGP) del edificio, donde se ubican los fusibles de protección de la línea general de alimentación (LGA), quedará situada en el interior del CT. En este caso la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

La línea general de alimentación (LGA) llega a la centralización de contadores, donde se ubican los contadores de los diferentes abonados. Desde cada contador se lleva una línea de derivación individual (DI) hasta el correspondiente cuadro de protección del abonado.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica en baja tensión (BT) se instalarán en un recinto propio situado en la planta Planta ubicación del edificio, según se indica en planos. El local podrá albergar, además, sistemas de comunicación y adquisición de datos a instalar por la compañía eléctrica.

## **GRUPOS ELECTRÓGENOS**

Los grupos electrógenos estarán refrigerados por agua y previstos con motor de gasoil. El motor de gasoil se considera el más adecuado frente a otras opciones, como el gas natural, teniendo en cuenta el coste de implantación de las máquinas y el reducido número de horas/año de funcionamiento del sistema, así como la seguridad de almacenamiento y gestión del combustible no sujeto a una red urbana.

El sistema proyectado permite un equilibrio entre el coste por consumo de combustible y el de las infraestructuras necesarias.

Los tres grupos electrógenos se instalarán cada uno en un recinto propio situado en la planta sótano 1, según se indica en planos. La sala estará equipada con aislamiento acústico y sistemas antivibratorios.

## **CUADROS PRINCIPALES DE BAJA TENSIÓN**

El cuadro general de baja tensión tiene como función la distribución eléctrica a los diferentes cuadros eléctricos secundarios o de zona distribuidos por el edificio. El CGBT se alimenta de suministro normal o de seguridad, en caso de fallo del suministro normal. La conmutación de sistemas se realiza mediante autómatas programables que actúan sobre interruptores automáticos motorizados.

Los interruptores son del tipo de caja moldeada. Su capacidad de regulación y de coordinación con los interruptores de los cuadros secundarios garantiza la selectividad de

las protecciones de forma que actúan únicamente los interruptores de la zona afectada y no otros.

El armario esta compartimentado internamente para independizar los diferentes circuitos y elementos ante defectos y dispone de sistemas de protección contra los cortocircuitos internos para proteger a las personas.

Los cuadros generales de baja tensión (CGBT) se instalarán en recintos propios situados en la planta sótano 1 del edificio, según se indica en planos. El local podrá albergar, además, sistemas de compensación de energía reactiva.

### **SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI).**

El edificio dispone de un sistema SAI centralizado que suministra energía a un cuadro general de baja tensión de suministro de SAI (CGBT- SAI) desde el que se distribuye la energía eléctrica a los diferentes cuadros eléctricos secundarios o de zona.

Los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAIs) se instalarán en un recinto propio situado en la cubierta del edificio / situado en la planta sótano 1 del edificio, según se indica en planos.

### **CUADROS SECUNDARIOS**

Los cuadros eléctricos secundarios se alimentan directamente del cuadro general correspondiente y son los que distribuyen la energía a las diferentes cargas. Existen cuadros secundarios independientes para cada uno de los distintos tipos de suministros con que cuenta el edificio.

Los elementos alimentados desde un cuadro secundario concreto se diferencian mediante zonificación de las distintas áreas que aparecen en planos con la denominada “zona de influencia” del cuadro secundario en cuestión.

Los cuadros eléctricos secundarios se instalarán en recintos propios situados de acuerdo con las diferentes áreas del edificio y según se indica en planos.

#### **1.1.3. Instalación solar fotovoltaica**

Se prevé la instalación de un sistema de captación solar formado por paneles fotovoltaicos situados superpuestos sobre cubierta, que transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica en corriente continua.

La corriente continua de los paneles solares es transformada, por los equipos inversores, en corriente alterna que se inyecta a la red de distribución pública, pasando antes por un contador bidireccional (consumo /producción).

El sistema proyectado prevé el autoconsumo de toda la energía producida. Se considera esta opción como la más adecuada considerando los precios de compra y de venta de la energía y el coste de las infraestructuras necesarias.

## INSTALACIONES DE MEDIA TENSION

### 1.1.4. Descripción del sistema

El sistema eléctrico primario en media tensión será suministrado por UNION FENOSA a 20 KV kV, 50 Hz, en alimentación subterránea.

La medición de la energía se realizará en media tensión.

La tensión de utilización será de 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro puesto a tierra, 50 Hz.

### 1.1.5. Potencia de transformacion

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal de transformación será la siguiente:

#### CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1

Potencia máxima prevista:	891 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal de transformación:	2x630 Kva

#### CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2



Potencia máxima prevista:  
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):  
Potencia nominal de transformación:

990 kW  
0,85  
2x630 kVA

### **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3**

Potencia máxima prevista:  
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):  
Potencia nominal de transformación:

990 kW  
0,85  
2x630 kVA

### **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE SUMINISTRO A LOCALES**

Potencia máxima prevista:  
Simultaneidad:  
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):  
Potencia nominal de transformación:

500 Kw  
0,80  
0,85  
1x630 kVA

#### **1.1.6. Situación de las instalaciones**

Las instalaciones eléctricas de media tensión quedarán situadas en el interior de locales o recintos destinados a alojar a estas instalaciones situados en el interior de un edificio destinado a otros usos, de acuerdo con la clasificación establecida en la MIE RAT-14.

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para Instalaciones de Media Tensión).

#### **1.1.7. Cabinas prefabricadas**

Para la realización de las instalaciones de media tensión se proyecta colocar conjuntos prefabricados de apartamento bajo envoltorio metálica, contruidos según norma UNE-EN 62271-200. Se ajustarán, además, al Proyecto, Instrucciones Técnicas MIE RAT, Especificaciones Técnicas (Cabinas Prefabricadas de Media Tensión) y condiciones establecidas por la Compañía Suministradora.

Características eléctricas principales:

Tensión asignada:  
Intensidad asignada:

24 kV  
400 A

#### **1.1.8. Disposición y composición de las celdas**



De acuerdo con el esquema previsto y condiciones de proyecto, las celdas quedarán dispuestas de la forma siguiente:

#### **Centro de medida y protección general (compañía)**

- Celdas de entrada/salida bucle.
- Celda de interconexión bucle.
- Celda de seccionamiento.
- Celda de remonte de barras.
- Celda de protección general.
- Celda de medida.
- Celda de salida a abonado.

#### **Centro de transformación (abonado)**

- Celda de entrada abonado.
- Celda de alimentación transformador.
- Celdas de protección transformador.
- Transformador/es.

### **1.1.9. Transformadores de potencia**

Se proyecta colocar transformadores trifásicos de potencia del tipo seco, encapsulado en resinas, contruidos según norma UNE-EN 60076. Se ajustarán, además, a las Instrucciones Técnicas MIE RAT y Especificaciones Técnicas (Transformadores de Distribución Encapsulados).

En el centro de transformación de compañía (edificio C) se proyecta colocar transformadores trifásicos de potencia de refrigeración natural en aceite (ONAN), contruidos según normas UNE 21.428 y recomendaciones UNESA 5.201-C y 5.204-B. Se ajustarán, además, al Proyecto, Instrucciones Técnicas MIE RAT y Especificaciones Técnicas (Transformadores de Distribución en Aceite (ONAN)).

### **1.1.10. Seguridad de operación**

Según especificaciones de proyecto y de acuerdo con las Instrucciones Técnicas MIE RAT y Especificaciones Técnicas relativas a Cabinas Prefabricadas en MT y Transformadores de Distribución.

Los sistemas de enclavamiento permitirán el acceso a las instalaciones solo cuando estas estén puestas a tierra y evitarán la realización de maniobras incorrectas. Cumplirán las exigencias de la norma IEC 62271-200.

#### **1.1.11. Sistemas de protección y control**

Según especificaciones de proyecto y de acuerdo con las Instrucciones Técnicas MIE RAT y Especificaciones Técnicas relativas a Cabinas Prefabricadas en MT y Transformadores de Distribución.

Todas las instalaciones deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecarga cuando éstas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones.

El sistema incorporará los elementos siguientes:

- Relés electrónicos de protección de fases y neutro a tiempo inverso. Señales relativas al disparo del relé de protección y al conjunto del módulo y sistema de alarmas-disparo por temperatura y prueba batería.
- Sistema de control de temperatura de los transformadores con medida secuencial de la temperatura de cada una de las fases. Alarmas y señalización.
- Esquema sinóptico frontal con leds de señalización del estado de todo el aparellaje eléctrico. Conexión/desconexión del aparellaje eléctrico con mando motorizado.
- Contador de disparos con preselección del número de maniobras del disyuntor y posterior bloqueo.
- Cargador de batería y batería de cadmio-níquel. Voltímetro con indicación de la tensión de la batería.
- Interruptores magnetotérmicos para la protección de los circuitos de corriente alterna, continua y fallo motor.
- Regleta de bornas para telemando.
- Esquema sinóptico frontal con leds de señalización del estado de todo el aparellaje eléctrico (conectado / desconectado), control de temperatura de los transformadores.
- Cargador de batería y batería de cadmio-níquel. Voltímetro con indicación de la tensión de la batería.
- Interruptor magnetotérmico para la protección de circuitos de corriente alterna.
- Regleta de bornas para conexión a subestación del sistema de gestión.

### 1.1.12. Contajes energéticos

El equipo de contadores en media tensión se ajustará a las características señaladas en el informe técnico de la compañía suministradora, según especificaciones de proyecto. Estará compuesto por contadores electrónicos capaces de medir de forma directa o por integración de magnitudes la energía eléctrica consumida, discriminador horario para doble/triple tarifa y elementos de verificación.

Cumplirán con las normas de comunicación y características técnicas que se establecen en la Especificación Técnica relativa al Contaje Electrónico de Electricidad.

Las condiciones de montaje del sistema y las conexiones entre los transformadores de medida y los contadores se realizarán en conformidad con las normas establecidas por la compañía suministradora.

### 1.1.13. Líneas de media tensión

Las líneas de enlace entre el centro de medida y protección general y el centro de transformación, así como las uniones entre celdas de salida o protección y celdas de transformadores estarán constituidas por conductores unipolares de *cobre/aluminio* de campo radial, aislamiento seco termoestable, según Especificaciones Técnicas (Conductores de Cobre y Aluminio con Aislamiento Seco para Media Tensión).

Características eléctricas principales:

Tensión asignada:	18/30 kV
Sección conductor:	240 mm <sup>2</sup>

### 1.1.14. Puesta a tierra

Se pondrán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes o sobretensiones (puesta a tierra de protección), asimismo se conectará a tierra el neutro de los transformadores de potencia (puesta a tierra de servicio).

Las puestas a tierra de protección y servicio constituirán tierras separadas e independientes por lo que se tomarán las medidas necesarias para evitar el contacto simultáneo inadvertido con elementos conectados a instalaciones de tierra diferentes, así como la transferencia de tensiones peligrosas de una a otra instalación (MIE RAT-13).

Se conectará a la tierra de protección los elementos siguientes:

- Chasis y bastidores metálicos de aparatos de maniobra.
- Envolventes metálicos de los conjuntos de cabinas.
- Cerramientos metálicos de las celdas de transformadores.
- Estructura metálica de los tabiques separadores de celdas.
- Carcasa de los transformadores.
- Blindajes metálicos de los cables de alta tensión.
- Chasis de los armarios metálicos de los cuadros de baja tensión.
- Rejas de ventilación cuando queden dentro de celdas con elementos en tensión.
- Mallazo de equipotencialidad.
- Tierras de protección en trabajos.

Para evitar la aparición de tensiones de paso y de contacto en el interior del local se dispondrá un mallazo electrosoldado que se conectará a la tierra de protección al menos por dos puntos diametralmente opuestos.

El conjunto de las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con la Instrucción Técnica MIE RAT-13, hojas de cálculo y diseño y Especificaciones Técnicas.

## 1.2. GRUPOS ELECTROGENOS

### 1.2.1. Descripción del sistema

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

### 1.2.2. Potencia nominal generada

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, potencia de motores eléctricos, configuración y secuencia de arranque, la potencia nominal del generador será la siguiente:

#### GRUPO ELECTRÓGENO 1

Potencia máxima prevista:	421 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal del grupo:	500 KVA



## GRUPO ELECTRÓGENO 2

Potencia máxima prevista:	413 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal del grupo:	500 KVA

## GRUPO ELECTRÓGENO 3

Potencia máxima prevista:	352 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal del grupo:	500 KVA

### 1.2.3. Situación de las instalaciones

Las instalaciones de generadores eléctricos de emergencia quedarán situadas en el interior de locales técnicos que responderán a la clasificación de locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico situados en el interior de edificios destinados a otros usos. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT-30).

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para Grupos Electrógenos).

### 1.2.4. Descripción general

El grupo electrógeno estará compuesto por un motor diesel y un generador de corriente alterna trifásica, autorregulado, formando una unidad compacta en ejecución monobloque con los componentes necesarios para su funcionamiento, de acuerdo con las potencias y características señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Grupos Electrógenos Refrigerados por Agua / Instalación de Grupos Electrógenos).

### 1.2.5. Motor diesel

#### Datos generales

Potencia emergencia según ISO 3046/1:	400 kW
Potencia continua ISO 3046/1 e ISO 8528 :	364 kW
Velocidad:	1.500 r.p.m
Nº de cilindros:	6 en L
Ciclo de trabajo:	4 tiempos
Arranque:	Eléctrico

Equipo eléctrico:

### **Refrigeración**

Por circuito cerrado de agua mediante radiador y ventilador accionado por motor eléctrico, con radiador adosado al propio diesel y apoyado sobre la bancada del motor-alternador. El ventilador se alimentará eléctricamente del propio grupo.

### **Sistema de combustible**

El grupo electrógeno tendrá un depósito propio o de diario con una capacidad de Capacidad depósito bancada (470l) litros. El depósito incorporará un respiradero, así como un sensor de nivel y un sensor de máxima y mínima. El trasvase del combustible se realizará mediante bomba eléctrica y electroválvula. Se colocará, además, una bomba manual de cebado de combustible.

El combustible a utilizar será Gas-oil.

### **Sistema de arranque**

Mediante dispositivo compuesto por volante de inercia, corona dentada y electroimán mando demarré y arranque eléctrico 24 V con generador carga baterías automático 230 V c.a, regulador de carga baterías y dos baterías níquel-cadmio, para arranque duro, de 12 V.

### **Sistema de evacuación de humos**

Mediante chimenea modular de doble pared aislada. Tendrán las dimensiones, trazado y situación adecuada, debiendo ser resistentes a la corrosión y a la temperatura, así como estancos, tanto por la naturaleza de los materiales que los constituyen como por el tipo y modo de realizar las uniones que procedan.

Las pérdidas de carga en el conducto serán equivalentes a la sobrepresión asegurada en el generador, en consecuencia el punto 0 estará situado en la boca de salida de humos y no será necesario ningún tipo forzado complementario.

La pendiente del primer tramo constructivo del conducto de salida de humos será como mínimo del 5 %.

### **Control de ruidos**

El motor diesel, como componente fundamental de un grupo electrógeno, entraña en su normal funcionamiento un foco sonoro comprendido entre los 95 dB(A) y 115 dB(A) a un metro.

En función de su emplazamiento el grupo electrógeno se suministrará con los accesorios y componentes necesarios para reducir las emisiones de ruido, tales como los silenciosos de escape tipo residencial/super-crítico y los relajadores sonoros en la entrada de aire de refrigeración y salida de radiadores.

Se cumplirán los valores de ruido, en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007 y en el Decreto 176/2009.

Deberá tenerse en cuenta, además, la normativa ISO 1999 en la que se establecen los máximos niveles sonoros aceptados en función del tiempo de exposición a los mismos, para un límite de 8 horas de trabajo diario, con un máximo de 45 horas semanales.

### 1.2.6. Alternador

#### Características generales

Generador de corriente trifásica autorregulado y autoexcitado, sin escobillas, con un solo cojinete y protección antigoteo. Diodos supresores de sobrevoltaje y diodos rectificadores de subidas de voltaje momentáneas producidas por la aplicación o supresión simultánea de varias cargas. Regulación de la tensión de salida del generador en las tres fases, así como la corriente de la red y el factor de potencia de funcionamiento.

#### Datos generales

Potencia aparente:	500 (kVA) kVA
Potencia efectiva ( $\cos \varphi=0,8$ ):	400 (kW) kW
Velocidad:	1.500 r.p.m
Tensión:	400/230 V
Frecuencia:	50 Hz
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,80
Aislamiento:	Clase H
Protección:	IP.21
Factor de pérdida por encapsulado:	1,20

### 1.2.7. Condiciones de funcionamiento



Cualquier anomalía en el suministro de red por falta o caída de tensión, fallo de una fase en las líneas o desequilibrio de tensión entre fases es detectado por un dispositivo sensor electrónico que transmite la señal para la puesta en marcha automática del grupo o grupos electrógenos diesel. La entrada en funcionamiento de los generadores de urgencia habrá de poder regularse con un retraso de 3 a 15 segundos.

El grupo electrógeno habrá de quedar dispuesto para parar automáticamente el generador diesel al reanudarse el suministro de red. Deberán suministrarse los medios para accionar local y manualmente el dispositivo de parada del generador.

### 1.2.8. Cuadro de mandos

Los mandos de control del generador y del motor habrán de incorporarse en un solo cuadro autoestable que irá montado sobre el suelo según convenga para su instalación junto al grupo electrógeno. La secuencia de las operaciones de arranque y paro del grupo, así como las correspondientes a protecciones y alarmas, estarán controladas por un autómatas programable con microprocesador que incorporará, grabado en memoria, los programas que controlarán las señales de entrada y salida que operan sobre el grupo electrógeno.

Deberá ir equipado con los elementos siguientes:

- Compensador preseleccionado y manual de voltaje.
- Amperímetro y conmutador selector de fase.
- Voltímetro y conmutador selector de fase.
- Pulsadores de arranque y parada.
- Cargador de baterías, amperímetro, unidad reguladora de la carga y alarma de regulador semiagotado.
- Disparos y alarmas por baja presión del aceite de lubricación y por alta temperatura en el motor.
- Tacómetro en r.p.m.
- Medidor horario.
- Relé de voltaje insuficiente trabajando al 85 % del voltaje nominal.
- Medidor de la temperatura del refrigerante.
- Alarma de sobrevelocidad en el motor.
- Automatismos para la detección y señalización de fallo de arranque del motor diesel después de efectuar los tres intentos programados.

### Protecciones y alarmas

El equipo de arranque y paro automático incluirá las protecciones siguientes:

- Protección por baja presión de aceite en el circuito de engrase del motor diesel con paro inmediato del grupo.
- Protección por elevada temperatura del agua en el circuito de refrigeración del motor que desconecta y temporiza el paro del grupo 3 minutos.
- Protección por sobrevelocidad del motor que provoca el paro del grupo.
- Protección por tensión de grupo fuera de límites con paro inmediato del grupo.
- Protección por sobreintensidad del alternador con temporización de 10 segundos y paro del grupo en el caso de que no desaparezca la sobrecarga al cabo de este tiempo.
- Protección por cortocircuito con paro inicial del grupo, verificación de persistencia de la falta y reenganche del contactor del grupo 4 segs. después de desaparecida ésta.
- Protección por fallo del arranque del motor después de los tres intentos programados, con bloqueo que obliga a efectuar manualmente la operación de puesta en marcha.

Incluirá asimismo las siguientes alarmas preventivas:

- Alarma por avería en el alternador y cargador electrónico de baterías.
- Alarma por bajo nivel de gasóleo con espacio de temporización de una hora para la reposición de combustible y, en caso de no producirse, desconexión del contactor del grupo y paro temporizado en 3 minutos.
- Alarma por fallo del contactor de red cuando se produce la puesta en servicio del grupo electrógeno sin ausencia de red.

### 1.2.9. Sistema de conmutación

El consumo eléctrico se alimentará a través de la RED o del GRUPO mediante un conmutador automático de redes que estará situado en el cuadro general de baja tensión (CGBT) y que incluirá los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos tetrapolares con relés magnetotérmicos regulables o relés electrónicos, telemandos 220/240 V y enclavamientos eléctrico y mecánico.
- Pletina de automatismo de tres posiciones AUTOMATICO-RED-GRUPO.

Secuencia de actuaciones:

### **Alimentación de red**

- Detección de la ausencia de tensión de red con mecanismo de actuación regulable de 0,1 a 30 segundos.
- Orden de arranque del grupo.
- Detección de la presencia de tensión de grupo.
- Orden de descarga.
- Orden de conmutación regulable de 0,1 a 30 segundos.
- Apertura del interruptor automático de red.
- Cierre del interruptor automático de grupo.

### **Alimentación de grupo**

- Detección de la vuelta de tensión de red regulable de 10 a 180 segundos.
- Apertura del interruptor automático de grupo.
- Cierre del interruptor automático de red.
- Orden de carga.
- Anulación de la orden de arranque del grupo.

### **1.2.10. Puesta a tierra**

El grupo electrógeno incorporará de fábrica la conexión de la carcasa del alternador a la bancada del grupo de manera que la masa completa esté al mismo potencial. La conexión del punto central de la estrella o neutro se realizará en la instalación.

La instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

## **1.3. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA**

### **1.3.1. Descripción del sistema**

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

### **1.3.2. Potencia nominal suministrada**

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal precisa será la siguiente:

#### SAI 1

Potencia máxima prevista:	177 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal del equipo:	250 KVA

#### SAI 2

Potencia máxima prevista:	152 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal del equipo:	250 KVA

#### SAI 3

Potencia máxima prevista:	145 kW
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,85
Potencia nominal del equipo:	250 KVA

### 1.3.3. Situación de las instalaciones

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para SAI.).

### 1.3.4. Descripción general

El sistema de alimentación ininterrumpida estará compuesto por los elementos siguientes:

- Un rectificador-cargador que tiene la doble misión de alimentar al ondulator propiamente dicho y cargar y mantener en flotación la batería de acumuladores.
- Una batería de acumuladores de plomo estanco sin mantenimiento para una autonomía mínima de 10 minutos a plena carga.
- Un ondulator que recibe energía de la red en forma de corriente continua a través del rectificador-cargador o de la batería, en caso de fallo de red, transformando dicha corriente en tensión alterna sinusoidal apta para alimentar la utilización.
- Un contactor estático a través del cual se alimenta la utilización directamente de la red en el caso de defecto del equipo o sobrecarga.
- Un by-pass manual para facilitar las operaciones de mantenimiento y ensayos.



Las características de estos equipos deberán ajustarse a las señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).

### **Características eléctricas**

Potencia nominal:	250 (kVA) kVA
Tensión nominal de salida:	400 V
Número de fases:	3F+N
Frecuencia:	50 Hz

Dado que se trata de un edificio con 3 SAls en vista del mantenimiento posterior del edificio se ha optado por la instalación de equipos del tipo modular. Los equipos de 250kVA previstos están compuestos de 5 módulos de 50kVA cada uno de modo que un módulo de 50kVA puede servir como pieza de sustitución de cualquiera de los equipos instalados.

### **1.3.5. Condiciones de funcionamiento**

**Red presente.** Alimentación de la carga por el ondulator a través del rectificador-cargador sin conexión directa a la red de alimentación. Carga y mantenimiento de la batería.

**Red ausente.** Alimentación de la carga por el ondulator en autonomía batería. Descarga de la batería.

**Sobrecarga importante.** Alimentación de la sobrecarga por la red a través del contactor estático. Ondulator parado. Rearranque automático en cuanto desaparece la sobrecarga. Transferencia sin perturbaciones de la carga.

**Mantenimiento.** Alimentación de la carga por la red a través de by-pass de mantenimiento. Rectificador-cargador y ondulator parados, aislados de la fuente de tensión.

### **1.3.6. Control y protecciones**

El equipo deberá estar totalmente controlado por un microprocesador que realizará las funciones que se describen.

### **Protecciones**

El equipo estará internamente protegido contra sobretensiones de red, cortocircuitos en la carga, sobre temperatura ambiente e interna, vibraciones y choques durante el transporte.

(En caso de que la batería sea instalada en sala distinta de la del ondulator, el rectificador-cargador deberá poder ser desconectado automáticamente a distancia en caso de fallo de ventilación de la sala de batería).

El ondulator deberá pararse automáticamente cuando la tensión continua alcance el valor mínimo prescrito por el fabricante de la batería.

### **Mandos**

Un teclado permitirá ejecutar los siguientes mandos:

- Marcha-paro del rectificador-cargador.
- Marcha-paro del ondulator.
- Acoplamiento forzado sobre paro forzado del ondulator cuando la red de apoyo esté fuera de tolerancias.
- Auto-test del equipo.

### **Señalizaciones**

En el panel frontal del equipo deberá disponerse de indicaciones luminosas informativas de:

- Rectificador-cargador en marcha.
- Funcionamiento sobre ondulator.
- Funcionamiento sobre red de apoyo.
- Alarma general.

Un avisador acústico deberá advertir al operador en caso de anomalía o de cambio de estado y podrá ser anulado mediante un pulsador a tal fin.

En un display alfanumérico podrán obtenerse como mínimo los siguientes parámetros:

- Autonomía real disponible en caso de funcionamiento sobre batería.
- Defecto de ventilación interna.
- Prealarma fin de autonomía batería.
- Red de apoyo fuera de tolerancias.

- Todas las señalizaciones precisas para permitir la puesta en servicio, la explotación y el mantenimiento.

### **Medidas**

El display deberá como mínimo indicar lo siguiente:

- Tensiones compuestas en salida del ondulator.
- Frecuencia en salida de ondulator.
- Corrientes suministradas a la carga.
- Tensión en bornes de batería.
- Corriente de carga o descarga de batería.
- Tensiones compuestas de red a la entrada del rectificador.
- Corrientes absorbidas por el rectificador-cargador.

### **Mando y señalización a distancia**

El conjunto de mandos, señalizaciones, medidas e informaciones deberán poder ser gestionados a distancia, a través de:

- Un panel remoto.
- Un micro-ordenador.
- Un sistema centralizado de gestión técnica.

### **1.3.7. Puesta a tierra**

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

## **1.4. INSTALACIONES DE BAJA TENSION**

### **1.4.1. Descripción del sistema**

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

### **1.4.2. Potencia máxima prevista**

De acuerdo con la estimación de cargas que se relaciona en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia máxima prevista será la siguiente:





### **Potencia máxima prevista**

#### **Suministro Normal**

CGBT 1:	891 kW
CGBT 2:	990 kW
CGBT 3:	990 kW
Total abonado:	2871 kW

Edificio C (locales - Compañía):	500 Kw
----------------------------------	--------

#### **Suministro Preferente (grupos electrógenos)**

CGBT 1:	421 kW
CGBT 2:	413 kW
CGBT 3:	352 kW
Total suministro preferente:	1186 kW

#### **Suministro Red estabilizada (SAIs)**

CGBT 1:	177 kW
CGBT 2:	152 kW
CGBT 3:	145 kW
Total suministro red estabilizada:	474 kW

### **1.4.3. Instalaciones de enlace (Edificio C)**

#### **Cajas generales de protección**

Para el edificio C se instalarán cajas generales de protección. Las cajas serán del tipo establecido por la Empresa Suministradora en sus normas particulares. Serán precintables y responderán a las características eléctricas constructivas señaladas en la norma UNESA 1403B. En su interior se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación. Dispondrán, además, de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a tierra de la caja.

Las cajas generales de protección se instalarán en montaje de superficie o empotrado en un punto de tráfico general con fácil y permanente acceso.

Para acometidas subterráneas se instalará el CGP en un nicho de pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con un grado de protección IK10 según UNE-EN 50.102.

### **Líneas generales de alimentación**

Las líneas generales de alimentación enlazarán a las cajas generales de protección con los diversos conjuntos de medida y concentraciones de contadores.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V de servicio, RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123, parte 4 ó 5, canalizados sobre tubos aislantes o bandejas metálicas / de material plástico no propagadoras de la llama según la UNE-EN 50.085-1 y provistas de tapa registrable IP.4X / IK.09. El cálculo y dimensionado de estas canalizaciones se realizará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-14.

En aquellos puntos de la instalación que se considere preciso estas canalizaciones estarán provistas de elementos que impidan la manipulación indebida; por ejemplo mediante un precinto u otro procedimiento similar.

Para el cálculo de la sección de estas líneas se considerará una caída de tensión máxima del 0,5 % (ITC-BT-14).

### **Líneas generales de alimentación**

Al tratarse de un suministro a un solo abonado la línea general de alimentación y derivación individual pasan a ser una misma línea que adopta las funciones de derivación individual. Las protecciones situadas en el interior del centro de transformación, o en su caso las cajas generales de protección, enlazarán directamente con los correspondientes conjuntos de protección y medida donde estarán situados los contadores del abonado y los dispositivos privados de mando y protección.

Las líneas de enlace estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V de servicio, RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123, parte 4 ó 5, canalizados sobre bandejas de material plástico no propagadoras de la llama según la UNE-EN 50.085-1 y provistas de tapa registrable IP.4X / IK.09.

Para la línea de enlace del suministro principal se utilizará una canalización eléctrica prefabricada, compacta, para transporte, constituida por barras de cobre / aluminio empaquetadas. Se ajustarán al Proyecto y Especificaciones Técnicas (Embarrados de Transporte).

La línea de enlace para el suministro auxiliar estará constituida por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V de servicio, RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123, parte 4 ó 5, canalizados sobre bandejas metálicas / de material plástico no propagadoras de la llama según la UNE-EN 50.085-1 con grado de protección mecánica 9.

Para el cálculo de la sección de estas líneas se considerará una caída de tensión máxima del 1,5 % (ITC-BT-15).

### **Conjuntos de medición**

Las concentraciones de contadores y los conjuntos de medición correspondientes a los distintos abonados quedarán dispuestos en el interior de locales cerrados, destinados únicamente a este fin. Las dimensiones de estos recintos serán las fijadas en ITC-BT-16.

Los distintos elementos que constituyen cada una de las diversas unidades de medición quedarán ubicados en el interior de envoltorios de doble aislamiento precintables según RU 1410 B, protegidos según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 y dispuestos de forma que puedan ser leídas sus indicaciones de forma directa (ITC-BT-16).

### **Derivaciones individuales**

Las derivaciones individuales enlazarán cada uno de los módulos de protección y medida y módulos de contadores con los correspondientes cuadros de protección y mando del abonado.

Las derivaciones individuales se prevé estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V de servicio, según designación RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123 parte 4 ó 5, canalizados bajo tubo de material plástico en ejecución enterrada. El cálculo y dimensionado de estas canalizaciones se realizará de acuerdo con ITC-BT-15.

Para el cálculo de la sección de estas líneas se considerará una caída de tensión máxima del 1 % (ITC-BT-15).

En cada local se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia. Los cuadros estarán fabricados con material aislante, autoextinguible a 960 °C, contruidos conforme a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 60.439-3. La colocación del interruptor general se ajustará a lo indicado en las RU 1407 y 1408.



Se dimensionarán los cuadros en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP41 IK07 / IP42 IK07 según la UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.

Las características eléctricas y constructivas de los cuadros y elementos de maniobra y protección se ajustarán a las condiciones de Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja tensión / Pequeño Material Eléctrico).

#### 1.4.4. Líneas principales

Son las líneas de enlace entre un cuadro principal (CGBT) y los transformadores que lo alimentan.

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas, no propagador del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos, y corresponderán a la designación RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123 parte 4 ó 5. Se canalizarán sobre bandejas de acero galvanizadas en caliente con tapa registrable.

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 1 %.

#### 1.4.5. Cuadro principal (CGBT)

Las características eléctricas y constructivas del CGBT (Cuadro General de Baja tensión) y elementos de maniobra y protección serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja Tensión / Pequeño Material Eléctrico).

Se dimensionará el cuadro en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP43 IK07 según la UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.

#### Características eléctricas

Intensidad nominal:	Intensidad nominal (A) A
Tensión asignada de empleo:	< 1.000 V
Tensión asignada de aislamiento:	1.000 V
Corriente admisible de corta duración:	I <sub>adm</sub> de corta duración (kA) kA eff/1 sg
Corriente de cresta admisible:	I cresta adm (kA) kA

#### 1.4.6. Corrección del factor de potencia

##### Compensación de las líneas de baja tensión

Las baterías de condensadores estarán constituidas por unidades completas con contactores de mando y condensadores sobredimensionados en tensión a 470 V e inductancias antiarmónicos sintonizadas, probadas en fábrica y listas para ser conectadas a la red. La unidad base estará compuesta por un regulador (vámetro) que mantendrá el factor de potencia a un valor determinado, conectando o desconectando condensadores unitarios llamados escalones. Esta unidad base ya constituye, por ella misma, una batería automática de pequeña potencia.

Las características eléctricas y constructivas de las baterías de condensadores y elementos de maniobra y protección serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Baterías Automáticas de Condensadores).

##### Características eléctricas

Potencia nominal:	400 kVAr
Tensión asignada:	400 V
Clase de aislamiento:	0,6 kV
Frecuencia:	50 Hz

##### Compensación de los transformadores de potencia

Se realizará una compensación individual de los transformadores de potencia en función de las pérdidas magnéticas del transformador en vacío o en carga. La compensación será fija mediante instalación de un condensador sobredimensionado en tensión a 470 V e inductancias antiarmónicos sintonizada a la salida del transformador

##### Características eléctricas

Potencia nominal (unitario):	25 kVAr
Tensión asignada:	400 V
Clase de aislamiento:	0,6 kV
Frecuencia:	50 Hz
Sobrecargas admisibles:	
Intensidad:	30%
Tensión 5 min:	20%
Ensayos a 50 Hz 1 min:	3 kV
Tipo de protección:	IP.31

#### 1.4.7. Líneas a cuadros secundarios

Son las líneas de enlace entre el cuadro principal (CGBT) y los cuadros secundarios de zona y planta.

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas, no propagador del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos, y corresponderán a la designación RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123 parte 4 ó 5. Se canalizarán sobre bandejas de acero galvanizadas en caliente con tapa registrable en sus recorridos por planta sótano y bajo tubo de material plástico en ejecución enterrada en sus recorridos desde planta sótano hasta los distintos cuadros eléctricos.

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 1 %.

#### 1.4.8. Cuadros secundarios

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia. Las características eléctricas y constructivas de estos cuadros serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja Tensión / Pequeño Material Eléctrico).

Se dimensionarán los cuadros en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP43 IK.07 / IP55 IK10. Según la UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.

##### Características eléctricas

Intensidad nominal:	< 630 A
Tensión de empleo:	< 1.000 V
Tensión de aislamiento:	1.000 V
Corriente admisible de corta duración:	ladm de corta duración kA eff/1 sg
Corriente de cresta admisible (50 Hz):	ladm de cresta kA

#### 1.4.9. Instalación interior

La instalación interior de planta se realizará con:



Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones se dotaran de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones permitirán alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 60 mm para el diámetro o lado interior. En condiciones de estanqueidad deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento 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.

#### **1.4.10. Alumbrados generales**

##### **Niveles medios de iluminación**

A efectos del cumplimiento de las exigencias del nivel de iluminación del HE3, se consideran aceptables los valores de los distintos parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación interior, dispuestos en el HE3.

Los niveles medios de iluminación previstos para las distintas áreas del edificio son los siguientes:

- |                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| • Alumbrado general oficinas: | 500 lux     |
| • Vestíbulos y zonas de paso: | 150-250 lux |
| • Aparcamiento:               | 150-200 lux |
| • Salas de instalaciones:     | 300-400 lux |

#### **1.4.11. Alumbrados especiales**

Siguiendo las prescripciones señaladas en la instrucción ITC-BT-28, se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.



El alumbrado de seguridad permitirá la evacuación de las personas de forma segura y deberá funcionar como mínimo durante 1 hora. Se incluyen dentro del alumbrado de seguridad los siguientes tipos:

*Alumbrado de evacuación: Proporcionará a nivel de suelo en el eje de los pasos principales una iluminancia horizontal mínima de 3 lux. En los puntos con instalaciones de protección contra incendios y en los cuadros eléctricos de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.*

- *Alumbrado antipánico: Proporcionará una iluminación ambiente adecuada para acceder a las rutas de evacuación, con una iluminancia mínima de 0,5 lux. En las zonas de alto riesgo la iluminancia será de 15 lux.*

El alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) estará constituido por aparatos autónomos alimentados en suministro preferente (red-grupo) cuya puesta en funcionamiento se realizará automáticamente al producirse un fallo de tensión en la red de suministro o cuando ésta baje del 70 % de su valor nominal.

#### **1.4.12. Alimentaciones usos varios**

De acuerdo con la disposición del mobiliario y las necesidades previstas se dispondrán alimentaciones y tomas de corriente para las diversas utilizaciones.

En las zonas con suelo técnico, se dispondrán conjuntos portamecanismos adaptados al pavimento / bajo el pavimento.

En las zonas con canal empotrado bajo pavimento, se dispondrán conjuntos portamecanismos en el interior de cajas metálicas específicas para alojar dichos conjuntos.

En los esquemas unifilares de cuadros eléctricos se hace relación de las previsiones de potencias eléctricas por circuitos de utilización y tipo de suministro, así como el dimensionado de los conductores a los distintos equipos.

#### **1.4.13. Puesta a tierra**

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que, a su vez, estará unido a la red principal de puesta a tierra de que deberá dotarse el edificio.

Los conductores de protección serán independientes por circuito y tendrán el dimensionado siguiente, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18.

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.
- Para secciones de fase superiores a 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será la mitad del activo, con un sección de protección máxima de 70 mm<sup>2</sup> tal y como se justifica en el apartado de “conductores de protección” del capítulo de Cálculos.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

En las instalaciones de los locales que contienen una bañera o ducha se respetarán los volúmenes fijados en la ITC-BT-27. Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas, las partes metálicas accesibles y partes conductoras externas tales como bañeras y duchas metálicas, de acuerdo con la referida instrucción ITC-BT-27.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19, Normativa NTE IEP y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones inducidas que aparecen en estos conductores en caso de falta, de acuerdo con ITC-BT-18.

## **1.5. RED DE TIERRAS Y SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

### **1.5.1. Red de tierras**

#### **Objeto de la puesta a tierra**

El objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión con respecto a tierra que puede aparecer en las masas metálicas, por un defecto de aislamiento (tensión de contacto); y asegurar el funcionamiento de las protecciones. Los valores que se consideran admisibles para el cuerpo humano son:

- Local o emplazamiento conductor: 24 V
- Demás casos: 50 V

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establecen los siguientes valores de **resistencia de paso a tierra máxima** del conjunto del edificio. Edificio:  $10 \Omega$

#### Partes de la instalación de puesta a tierra

- El terreno: Absorbe las descargas
- Tomas de tierra: Elementos de unión entre terreno y circuito. Están formadas por electrodos embebidos en el terreno que se unen, mediante una línea de enlace con tierra a los puntos de puesta a tierra (situados normalmente en arquetas).
- Línea principal de tierra: Une los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra: Uniones entre la línea principal de tierra y los conductores de protección.
- Conductores de protección: Unión entre las derivaciones de la línea principal de tierra y las masas, a fin de proteger contra los contactos indirectos.

Según la instrucción ITC-BT-18 y las Normas Tecnológicas de la edificación NTE IEP/73 se ha dotado al conjunto de los edificios de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de  $35 \text{ mm}^2$  de sección con una resistencia a  $22^\circ\text{C}$  inferior a  $0,524 \text{ Ohm/km}$  formando un anillo cerrado que integre a todo el complejo.

A este anillo deberán conectarse electrodos de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud, y diámetro mínimo de 19 mm hincados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell, (el hincado de la pica se efectuará mediante golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas).

El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,80 metros a partir de la última solera transitable.

Se dispondrán de puentes de prueba para la independencia de los circuitos de tierra que se deseen medir sin tener influencia de los restantes.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, debiéndose cumplir lo expuesto en la especificación técnica que acompaña al proyecto.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup> de sección, para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre. Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerará que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua en la que no se podrán incluir ni masa ni elementos metálicos, cualquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masas como en el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como: Estaño, plata, etc.

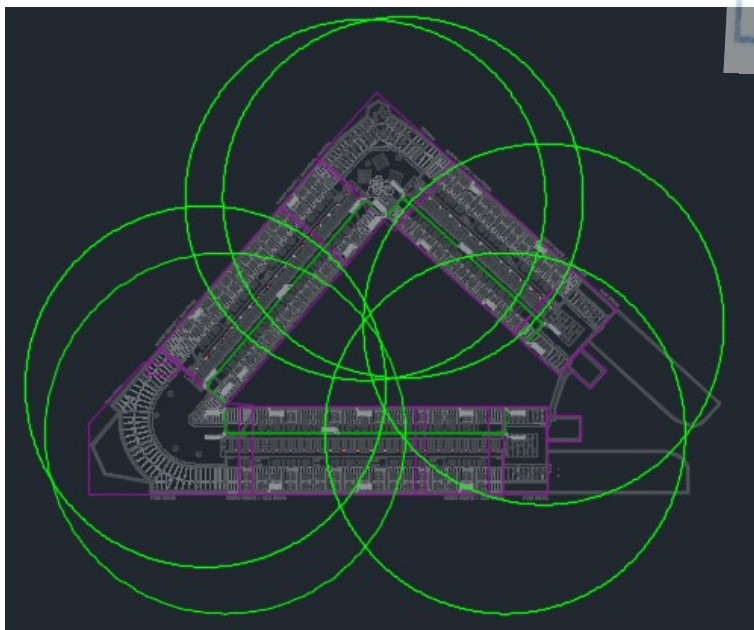
El instalador deberá verificar y/o completar los valores teóricos que se han incluido en las bases de cálculo del sistema de puesta a tierra de forma que durante la ejecución de la obra se obtengan los valores deseados.

### **1.5.2. Sistema de protección contra descargas atmosféricas**

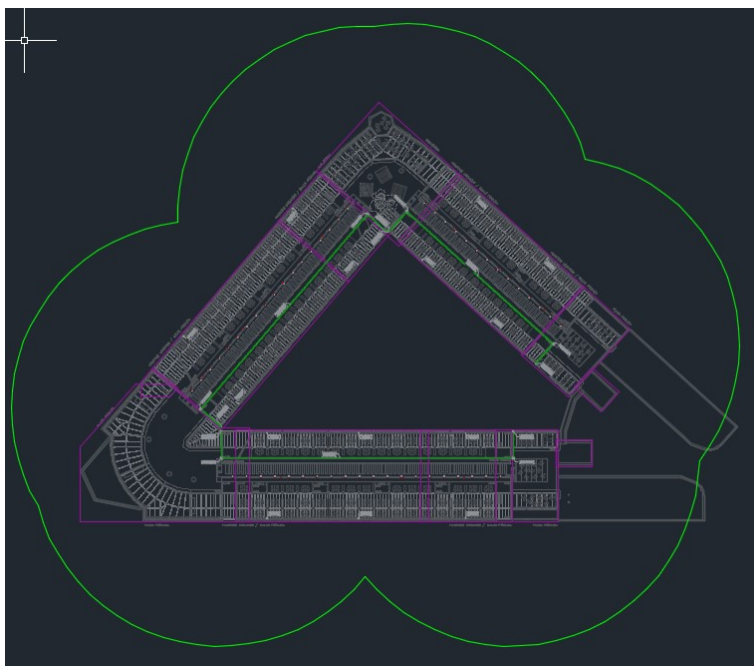
Se instalará en el edificio un sistema de protección contra descargas atmosféricas formado por 6 conjuntos de captación situados sobre mástiles.

Los cabezales serán del tipo PDC (pararrayos con dispositivo de cebado, UNE 21.186). Dispondrán de un dispositivo de anticipación del trazador ascendente, con un radio de cobertura de 80 metros para un nivel de protección 1 según CTE-SU8 (tiempo de avance de cebado de 60 µs), dibujados como circunferencias en color verde en el detalle adjunto.

La determinación del radio de protección se ha realizado en base al CTE-SU8.



La envolvente de las áreas de cobertura se muestra en el siguiente detalle con una línea en color verde, que comprende la totalidad de los edificios objeto del proyecto.



Estarán contruïdos en acero inoxidable AISI 316 (18/8/2), UNE-EN 10088 e irán provistos de un sólido sistema de adaptación que deberá permitir la unión entre pararrayos, mástil y cable de bajada. El pararrayos deberá ser el punto más alto de la instalación, quedando dos metros por encima de cualquier otro elemento a proteger.

El mástil será tubular autoportante construido en acero galvanizado DIN 2440, con un diámetro nominal de 1 1/2 pulgadas y una altura de 6 m. Cuando se precise una mayor altura podrán utilizarse mástiles del tipo telescópico autoportantes o castilletes metálicos.

Los anclajes del mástil a muros o elementos de la construcción que sobresalgan de la cubierta no estarán separados más de 700 mm. Estarán contruados en acero galvanizado.

El número de captadores estará calculado en función del radio de protección indicado por el fabricante de forma que se cubra completamente la zona a proteger.

Cada equipo captador habrá de disponer al menos de dos elementos conductores con bajadas de colocación específica. Para cumplir con la necesidad de instalar 2 bajantes por pararrayos se han unido en planta cubierta los pararrayos de 2 en 2. De este modo, los 6 pararrayos dispondrán de 2 caminos de bajada distintos.

Como conductores de bajada se empleará cable de cobre descubierto recocido de 50 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia máxima a 20 °C de 0,386 Ohm/km.

Las bajantes se llevarán hasta el correspondiente electrodo de puesta a tierra específico preferentemente por el exterior del edificio o estructura a proteger. En ningún caso el bajante quedará embebido en la estructura. En caso de bajantes por el interior de patios o patinillos el conductor irá bajo tubo de acero de 50 mm de diámetro. En cualquier caso se evitará especialmente la proximidad de conducciones de gas o de electricidad y telecomunicaciones, y en general cualquier conducción metálica que discurra paralelamente a la bajante con el fin de que no aparezcan corrientes por inducción.

Los conductores de bajada deberán estar distribuidos de la forma más homogénea posible alrededor del perímetro del edificio, empezando desde las esquinas del mismo. La conducción del cable a tierra describirá el camino más corto y rectilíneo posible, no efectuando curvas con radio inferior a 20 cm, ni cambios de dirección con ángulo inferior a 90°.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, Normativa NTE y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra). Los electrodos de puesta a tierra específicos para cada bajante, con un mínimo de dos, se deberán poder desconectar del elemento captador mediante sendos puentes de comprobación situados en las correspondientes arquetas o cajas de registro.

La resistencia de la instalación de puesta a tierra de cada captador será inferior a 10 ohmios. De acuerdo con la Norma Tecnológica NTE-IEP y la norma UNE 21186 se conectarán a la toma de tierra del edificio con el fin de garantizar la equipotencialidad de esta instalación.



Las antenas y equipos de captación de señales de televisión así como los elementos metálicos que sobresalgan por encima de la cubierta se conectarán a la bajante del pararrayos más próxima, intercalándose una vía de chispas en el conductor de conexión de las antenas. Además se instalará un protector contra sobretensiones para el cable coaxial de la antena.

Se ha previsto la instalación de un contador de impactos de rayo, que estará instalado sobre el conductor de bajada más directo, por encima de la junta de control y, aproximadamente a 2 m. por encima del suelo.

## **1.6. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS**

### **1.6.1. Descripción general del sistema**

#### **Datos de la instalación.**

El sistema ubicado en Madrid, coordenadas UTM X:440869,278; Y:4471324,118; HUSO:30, está formado por paneles fotovoltaicos y se conectarán de forma que conectados en serie y paralelo respeten las condiciones técnicas de los inversores y se consiga el MPP (punto de máxima potencia).

El inversor toma la corriente continua de los paneles solares y la transforma en alterna que se inyecta en la red de distribución pública pasando antes por un contador. El inversor monitoriza la red inyectando la energía entregada a la red de distribución.

Se prevé la instalación de 3 sistemas idénticos de 75kWp cada uno para conectar a cada uno de los 3 CGBTs.

#### **Puesta a tierra.**

La instalación de puesta a tierra estará instalada según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la Red de Baja Tensión.

Cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de conexión 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.

### **1.6.2. Descripción de los equipos**



### **Paneles Fotovoltaicos.**

Estos paneles están constituidos por células de silicio policristalino de alto rendimiento conectadas en serie.

El panel incluye diodos de by-pass para evitar el sobrecalentamiento de los módulos en caso de sombras parciales. Todos los paneles cuentan con un punto señalado para hacer la conexión de la toma de tierra.

### **Inversores.**

Los inversores son los aparatos electrónicos encargados de transformar la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna apta para ser inyectada en la red de distribución (230/400Vac, 50Hz).

Los inversores son los encargados del seguimiento del punto de máxima de potencia del modulo fotovoltaico maximizando de esta forma la producción de energía sean cuales sean las condiciones meteorológicas. Hay que tener en cuenta que la producción fotovoltaica varía mucho dependiendo de una serie de factores externos como pueden ser la temperatura, las nubes y la irradiación, con lo cual es necesario tener algún sistema para mantener al panel en el punto más favorable para la generación.

### **Datos técnicos**

Las tolerancias de los valores de tensión y frecuencia inyectada por el inversor dependen totalmente de la red a la que esté conectado el inversor. El inversor sigue la frecuencia y tensión de la red dentro de los límites permitidos por el Real Decreto 1699/2011. Por lo tanto si la red tiene una frecuencia de por ejemplo 50,5 Hz el inversor inyecta a esta frecuencia.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico de generador fotovoltaico.

### **Protecciones del inversor**

El inversor tiene una serie de funciones de protección tanto para la protección de las personas como para la autoprotección del equipo:

- 1) Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitoriza la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y muestra un mensaje de error si hay un error de aislamiento.
- 2) Protección contra sobreintensidad a la salida.

- 3) Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor está protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.
- 4) Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispone de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos que puedan destruir el equipo. En caso de que los ventiladores no consigan reducir la temperatura a límites razonables el inversor puede reducir la energía entregada a la red para protegerse.
- 5) Protección contra sobrecarga de paneles: Si se han instalado demasiados paneles para un solo inversor, el inversor se protegerá produciendo menos energía a la salida.
- 6) Protecciones contra el funcionamiento en modo isla: Siguiendo las directrices marcadas por el RD 1699/2011 el inversor se desconecta cuando detecta que esta funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de baja tensión) para evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en dicha red.

### **Aplicación del Real Decreto 1699/2011 al inversor**

Los inversores están certificados para las condiciones impuestas por el RD 1699/2011 que son:

- Disponen de un interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49- 51 Hz) según normativa española.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima tensión (197-251V) según normativa actual.
- Software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no accesible por el usuario.
- Disponen de un relé de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia, con la posibilidad de rearme automático para funcionamiento normal.
- Disponen de un transformador, que asegura una separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red de baja tensión.

### **Sistema de monitorización**

Los inversores pueden incluir un sistema de monitorización para comprobar el funcionamiento del inversor y de diversos parámetros. El sistema de monitorización añadirá funcionalidades.

Los parámetros que se pueden monitorizar del inversor son:

- Tensión de DC.
- Tensión de AC.

Corriente de AC.  
Corriente de DC.  
Potencia de DC.  
Potencia de AC.  
Energía inyectada en la red.

Estos parámetros se podrán monitorizar mediante los sensores en de los propios inversores de la instalación.

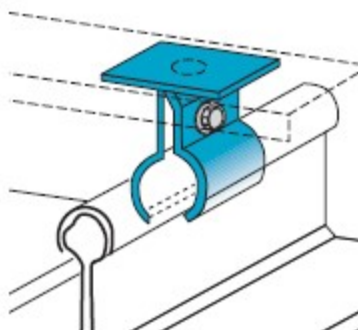
Así mismo el sistema de monitorización permite comprobar el funcionamiento de los inversores de forma remota.

### Estructuras soporte

Las estructuras de soporte deben estar realizadas en un material resistente a la corrosión. En caso de usar acero galvanizado los agujeros para la tornillería ser realizarán siempre antes de galvanizar los perfiles.

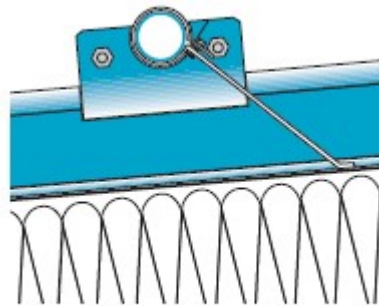
La estructura estará calculada según norma MV-103 para soportar cargas de viento, etc., cuando soporten cargas de nieve deben cumplir también el CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

Se emplearán unos soportes integrados en el sistema de fabricación de la cubierta Kalzip conforme al detalle adjunto



---

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS



## Protecciones

Las protecciones se colocarán según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, el artículo 11 del Real Decreto 1699/2011 y el esquema unifilar propuesto en la Resolución del 31 de Mayo del 2001.

Las protecciones estarán definidas en el esquema unifilar.

## Contadores

Los contadores de energía estarán dispuestos como marca el diagrama unifilar y la elección del contador tendrá en cuenta lo dispuesto en el RD1699/2011.

El contador debe poder medir la corriente en los dos sentidos, en caso de no disponer de un contador de estas características se dispondrán dos, uno para leer la corriente generada y otro para medir la consumida.

## 1.7. GESTION DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

Las actuaciones sobre la conmutación del suministro (RED-GRUPO), secuencia de entrada escalonada de cargas en emergencia, reanudación del suministro de red en los cuadros de zona dotados de servicios en suministros distintos (normal y preferente)

El control de funcionamiento de los diversos equipos eléctricos y las actuaciones sobre el alumbrado de diversas zonas del edificio se realizará mediante un sistema de autómatas programable asociado al sistema de gestión del edificio.

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el cableado y conexionado entre los cuadros eléctricos y las regleteras de bornas de los cuadros donde se alojarán las subestaciones correspondientes al sistema de gestión, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

Los puntos de actuación del sistema de gestión que corresponden a la instalación de electricidad se describen en las fichas de las subestaciones asignadas, relacionadas en el proyecto de gestión del edificio.

## 1.8. SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN

Se prevé la instalación de un sistema de control de iluminación específico basado en protocolo KNX. Se elige esta opción por tratarse de un protocolo abierto-multimarca de modo que cualquier adaptación, modificación o ampliación del sistema no implique la dependencia de un único fabricante.

Para el control de las zonas generales de trabajo se prevé un accionamiento desde el sistema central y por horarios. En los frentes de ventana se prevé la instalación de sondas de luminosidad para la regulación de las luminarias (regulables con tecnología DALI) en función del aporte de luz natural.

Se prevé la instalación de detectores de movimiento/presencia en estos espacios para la creación de pasillos virtuales de alumbrado en caso de circulación fuera del horario de trabajo establecido.

Para los despachos se ha optado por la colocación de detectores de presencia en techo. La detección de presencia en estos espacios realizará una doble función. Por un lado servirá para accionar la iluminación del espacio. Por otro, desde los detectores, se dará una señal al sistema de gestión de instalaciones del edificio (BMS) que actuará sobre la instalación de climatización apagándola o dejándola en temperatura de mantenimiento en caso de no detectarse presencia en los despachos.

Para las salas de reuniones se prevé la colocación de teclados que permitan la elaboración de distintas escenas de iluminación (presentación, reunión, proyección, etc).

Las zonas de aparcamiento se prevé se controlen por horario, estableciéndose desde el sistema horarios de funcionamiento.

El resto de espacios como salas técnicas, almacenes, etc. se controlarán por medio de pulsadores. Se podrá establecer, dependiendo del espacio, una temporización de modo que se evite dejar iluminación encendida de forma accidental especialmente en zonas de uso esporádico.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS

---



MEMORIA DE LAS COMUNICACIONES

Abril 2017



## **INDICE**

### **1. COMUNICACIONES**

- 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIONES DE COMUNICACIONES**
- 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES**
- 1.3. MEGAFONIA**
- 1.4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**
- 1.5. RADIOTELEVISION**
- 1.6. INTERCOMUNICACION**



## 1. COMUNICACIONES

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

El presente proyecto contempla las siguientes instalaciones:

- Infraestructuras.
- Megafonía.
- Cableado estructurado.
- Radiotelevisión.
- Intercomunicación.

En el capítulo de Infraestructuras se contemplan las canalizaciones previstas para soportar tanto el cableado de comunicaciones como el de seguridad y gestión técnica, al tratarse todo de señales débiles compatibles.

El sistema de megafonía previsto realiza funciones de transmisión de mensajes y difusión de música, además de funciones de seguridad para evacuación en caso de incendio.

El sistema de cableado estructurado incluye el cableado para las instalaciones de comunicaciones y además para las de seguridad y gestión técnica.

#### MEGAFONIA

Se proyecta un sistema de megafonía para reproducción de mensajes hablados con cobertura del 100% de las áreas del edificio.

La reproducción de mensajes de voz se realiza desde:

- Un micrófono de llamada situado en el puesto de control en entreplanta sótano.
- Reproductor de mensajes pregrabados. Se programará para activación manual o automática.

El sistema permite emitir mensajes generales y por zonas a partir de la selección que se realice en los micrófonos de llamada.

La central de megafonía se ubica en planta entreplanta sótano.

#### SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se proyecta un sistema de cableado abierto, común para las aplicaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica previstas en este proyecto y otras que pueda requerirse en el futuro y que evite sistemas de cableado propietarios.



El sistema de cableado estructurado se caracteriza por emplear conectores y cable normalizado y por concentrar las interconexiones en armarios repartidores ubicados en salas de telecomunicaciones distribuidas a lo largo del edificio, lo que facilita el mantenimiento.

El sistema escogido se somete a una certificación final que garantiza una calidad de transmisión para las aplicaciones previstas.

La elección del número de armarios repartidores y su ubicación se realiza teniendo en cuenta una distancia máxima de 90 m entre armarios repartidores y toma, compartiéndolos entre varias plantas y así minimizando su número.

Se ha previsto espacio en los armarios repartidores para alojar los equipos electrónicos de conmutación

## **RADIOTELEVISIÓN**

Se ha previsto una instalación de radiotelevisión para captación de los programas de televisión y radio y distribución hasta los puntos de visualización del edificio, en el edificio C como parte de una infraestructura común de telecomunicaciones prevista para dicho edificio. Esta instalación transporta la señal captada por las antenas ubicadas en un punto con óptima calidad de recepción y la distribuye hasta las tomas.

La instalación se compone de equipos de captación y amplificación y una red de distribución hasta las tomas de televisión y permite la recepción de los siguientes programas:

- Programas de emisiones terrestres.
- Programas de emisiones satélite libres.
- Programas de emisiones satélite codificadas. (Se requiere tarjeta de abonado y decodificador para su visualización).
- Previsión para otros programas satélite.

Se han previsto la futura instalación de tomas de televisión en los locales comerciales del edificio C

La red de distribución se realiza mediante cableado coaxial y los elementos activos y pasivos necesarios (preamplificadores, distribuidores, derivadores y tomas), para obtener los niveles de calidad normativos. El sistema escogido proporciona gran capacidad de transporte de canales y es altamente fiable.

## INTERCOMUNICACION

Se han proyectado sistemas de intercomunicación entre los siguientes espacios y usos:

- Puestos de refugio en sótanos
- Acceso exterior de vehículos (barrera)

El puesto de control se prevé en la garita de acceso al parking y en el puesto de control en entreplanta sótano.

El sistema de intercomunicación IP escogido proporciona una gran capacidad de ampliación y flexibilidad, a la vez que permite la integración con el sistema de telefonía.

La interconexión de los equipos se realiza mediante la red de datos del sistema de cableado estructurado del edificio, lo que permite extender el sistema hasta cualquier punto con conexión para datos, dentro y fuera del centro donde se ubica la central de control.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 1.2.1. Infraestructuras

Se ha previsto una infraestructura de bandejas horizontales y verticales para las plantas del edificio, exclusivas para las líneas de señal de las instalaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica.

Además, en el edificio C se ha previsto una infraestructura común de telecomunicaciones para soportar los servicios de radiodifusión sonora de televisión, telefonía y banda ancha, según reglamentación vigente, para facilitar el acceso de los operadores hasta cada usuario.

#### **Infraestructuras para comunicaciones y seguridad**

El edificio se ha estructurado previendo dos montantes verticales para los edificios B, D y F y una montante para los edificios A, E y G. En el edificio C (locales) se prevé la implementación de una infraestructura común de telecomunicaciones que discurrirá desde el sótano hasta los distintos locales.

Se han escogido bandejas metálicas perforadas para protección electromagnética y para facilitar la fijación de los cables.



Las bandejas se compartimentarán en 3 espacios para ordenar el cableado y por separación electromagnética con el cableado de megafonía con tensiones de 100 V:

- Sistema de cableado estructurado
- Comunicaciones, detección de incendios y gestión técnica
- Megafonía 100 V

Paralela a la bandeja de comunicaciones se tenderá otra bandeja para uso exclusivo de las instalaciones de seguridad.

Las bandejas se conectarán a tierra con un cable conductor desnudo de cobre de 16 mm<sup>2</sup> en todo su recorrido con terminales a cada tramo de las bandejas metálicas.

Para los recorridos horizontales en las plantas baja, entreplanta y primera del edificio se discurrirá por canalizaciones tipo canal instalado bajo el pavimento en compartimento exclusivo para comunicaciones. La distribución en planta de dichos canales se puede comprobar en el proyecto de electricidad. Dentro del canal el compartimento central será el reservado para las instalaciones de comunicaciones minimizando así el efecto de radios de curvatura demasiado pequeños en el cableado de comunicación.

Todas las canalizaciones se dimensionan con un 50% de espacio libre como previsión de ampliaciones. El cableado hasta cada punto se realiza mediante caja de derivación en bandeja y tubo plástico, con cajas de registro para tendido del cable.

En general, se mantendrá una separación entre las conducciones de comunicaciones y seguridad y las conducciones eléctricas de 200 mm en recorridos paralelos y de 30 mm en cruces, que deberán realizarse en ángulo recto.

La distancia mínima con equipos de descarga de alta intensidad, como reactancias, será de 130 mm y de 2 metros con motores eléctricos y centros de transformación.

Las tuberías que transporten fluidos se instalarán por debajo de las conducciones de comunicaciones y seguridad a una distancia no inferior a 300 mm.

El trazado de las canalizaciones generales, su dimensionado, distribución y detalles se indican en los planos correspondientes.

### **Infraestructura común de telecomunicaciones (edificio C)**

Se han previsto unas canalizaciones, recintos y elementos complementarios para albergar la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para permitir a los usuarios acceder a los siguientes servicios:

- Telefonía disponible al público (STDP)



- Telecomunicaciones de banda ancha por cable (TBA) o por acceso inalámbrico (SAI)
- Radiodifusión y televisión (RTV)

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT, por la parte inferior de la edificación a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace y, por su parte superior, a través de pasamuros y de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicación (RIT).

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta de la edificación las señales necesarias para alimentar la red de dispersión, desde los RIT, a través de la canalización principal.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta de la edificación, de llevar las señales hasta los puntos de acceso al usuario (PAU) de cada local. Está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios.

La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales, dentro de cada local y estancia común, desde los PAU hasta las diferentes bases de acceso de terminal (BAT). Está formada por el registro de terminación de red (RTR), la canalización interior de usuario y los registros de toma.

En el RITI (RIT Inferior) se ubicarán los registros principales de STDP y TBA. Éstos estarán provistos de guías y soportes necesarios para en encaminamiento de cables y puentes. Se dejará espacio suficiente como para albergar dos operadores de servicio tanto para STDP como TBA.

Los registros secundarios se ubicarán en zonas comunes y se dotarán de sistema de cierre.

Los Registros de Terminación de Red estarán en el interior de los locales, provistos de tapa y toma de corriente. Se instalarán a una altura superior a 20 cm e inferior a 230 cm del suelo..

Para la canalización interior de usuario, se instalarán conductos de material plástico, uniendo los Registros de Terminación de Red con los distintos Registros de Toma, así como los registros de paso intermedios que facilitan el tendido y derivación de los cables de usuario.

Los registros de toma irán empotrados en la pared.

Se han previsto los siguientes Registros de Toma:

PAU	STDP	TBA	RTV
Estancia común	1	1	1
Local	21	21	21

El trazado de las canalizaciones generales, su dimensionado, distribución y detalles se indica en los planos correspondientes.

### 1.3. MEGAFONIA

#### 1.3.1. Descripción

El sistema dispondrá de las siguientes funciones:

- Reproducción de los avisos posibles hacia zonas individuales, selección múltiple y llamada general.
- Grabación/reproducción de mensajes digitalizados.
- Reproducción automática de mensajes digitalizados, con cadencia preprogramada.
- Reproducción de las señales de emergencia
- Comprobación (auto-testeo) de las líneas de altavoces y amplificadores.
- Señalización remota de alarma por fallo de algún componente del equipo mediante contacto seco a través de relé.

El sistema de megafonía escogido es del tipo centralizado, que se compone de central amplificadora, puntos de llamada, red de distribución y altavoces. Se caracteriza por concentrar en un punto los equipos de amplificación-control, facilitando el mantenimiento, y por utilizar líneas de alta impedancia para distribución del sonido hasta los altavoces.

Este tipo de líneas son altamente inmunes a interferencias electromagnéticas, permiten grandes distancias entre central y altavoces, utilizan cables de sección reducida y facilitan posteriores ampliaciones y modificaciones de la red de altavoces al utilizar una topología de conexión libre, en paralelo.

Al formar parte del sistema de evacuación, la central de megafonía tendrá que cumplir con los requisitos principales indicados en la UNE-EN 60849, por ello deberá alimentarse de baterías de emergencia para una duración de 2 horas cuyo suministro se realizará en el momento en que falle la alimentación de red, produciéndose además una entrada escalonada en el tiempo de todos los elementos que forman el sistema de megafonía para soportar los picos de conmutación, además de alimentarse desde el suministro de emergencia (bajo el Grupo Electrógeno), disponiendo para ello de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de Electricidad, con un

soporte de 4000 W a 230 V  $\pm$  10 % y un mínimo de ... tomas para conexión de enchufes hembra estándar.

Los cables utilizados serán del tipo megafonía, apantallados, cumpliendo las designaciones de sección indicadas en las normativas de referencia. Estos cables se canalizarán bajo tubos de material plástico rígido en ejecución superficie y vista en falsos techos y tubos de material plástico flexible en ejecución empotrada. Para las zonas de riesgo mecánico, los cables se canalizarán bajo tubos de acero galvanizado de ejecución superficie. Las líneas generales transcurrirán por las canalizaciones comunes.

Las derivaciones que deban realizarse en el mismo montante o bien en las plantas se efectuarán mediante regletas de tipo telefónico en el interior de cajas de derivación.

Los puntos de difusión y el dimensionado de circuitos se indica en los planos correspondientes.

### 1.3.2. Criterios de diseño

La instalación se proyecta instalando altavoces de forma centralizada con transformador incorporado en línea de 100 V, montados en techo y pared . En salas de máquinas y zonas de riesgo mecánico así como en aparcamiento se instalarán proyectores sonoros, direccionables y anclados en soporte fijo rotatorio sobre techo / pared.

Para el cálculo del espaciado y selección de potencia de los altavoces se considera su ángulo de apertura a 4 kHz y su sensibilidad, para lograr una cobertura uniforme de sonido y que resulten unos niveles de inteligibilidad óptimos.

## 1.4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

### 1.4.1. Descripción

Se prevé una doble instalación de cableado estructurado. Una de ellas exclusiva para instalaciones de seguridad y otra para instalaciones de voz y datos.

El sistema de cableado se compone de las siguientes partes:

- Repartidor de edificio
- Cableado troncal de edificio
- Repartidor de planta
- Cableado horizontal
- Toma de telecomunicaciones



Que se conectan entre sí formando subsistemas de cableado:

- Subsistema troncal de edificio
- Subsistema horizontal

Sobre la red de cableado se soportará el Sistema de Información compuesto por los servidores de aplicaciones, elementos activos asociados (Hubs, Switch, Routers, etc.) y terminales informáticos, interconectados a través de una Red de Area Local, fundamentalmente Ethernet.

El sistema de cableado estructurado representa el elemento de integración y soporte de los servicios de voz, datos e imagen del edificio.

- Servicios de voz o similar:
  - Sistemas de telefonía analógica o digital
  - Sistemas y terminales RDSI
  - Fax, telex, etc...
  - Transmisión de datos vía módem
  - Terminales para operaciones a crédito (Datáfonos)
  - Amplia variedad de sistemas de intercomunicación
- Servicios de transmisión de datos, mediante los adaptadores adecuados cuando sean necesarios, para los siguientes entornos, entre otros:
  - Tipos IBM, DIGITAL, ...
  - Amplia variedad de sistemas y terminales con interfase RS-232/RS-485 Asíncrona y Síncrona.
- Servicios de transmisión de audio y vídeo, mediante los adaptadores adecuados.

### **Subsistema troncal de edificio**

Pertenecen a este subsistema los elementos utilizados para enlazar los repartidores de planta con el repartidor de edificio.

El repartidor de edificio se ubica en planta sótano 1 (para la red de voz-datos general) y en entreplanta sótano para la red de seguridad.

La topología del cableado troncal de edificio es radial, y se compone de:

- 1 manguera de 24 fibras ópticas multimodo OM4 con capacidad de 1 Gb Ethernet hasta 1000 m y 10 Gb Ethernet hasta 550 m

- 4 cables de 4 pares de cobre trenzados U/UTP de categoría 6a

### **Subsistema Horizontal**

Pertenecen a este subsistema los elementos utilizados para enlazar las tomas de telecomunicaciones con los repartidores de planta.

Se han previsto un total de 38 repartidores de planta entre repartidores de voz-datos en general y repartidores para seguridad.

Los repartidores de planta incluyen los elementos que permiten la asignación y reordenación flexible y rápida de los diferentes servicios a las tomas de red de los puestos de trabajo. Se incluyen los puentes, interconexiones, latiguillos y conectores.

Cada toma de telecomunicaciones está formada por 1 módulo RJ-45 hembra integrado en una placa embellecedora para mecanismos y alimentada mediante 1 cable de 4 pares trenzados sin apantallar de 23 AWG (0,570 mm de diámetro) que cumplan las especificaciones de transmisión de categoría 6a.

El cableado se realizará por la canalización prevista para voz y datos y las tomas de Red se instalarán dentro de mecanismos empotrados y cajas portamecanismos situadas principalmente en el suelo y en pared.

La ubicación de las tomas de red es la descrita en los planos respectivos.

Para cada repartidor se ha previsto una alimentación eléctrica directa redundante a partir de salidas independientes del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad, con una previsión máxima de consumo de 2 kW a 230 VCA, bajo SAI.

El equipamiento e instalación es el indicado en el capítulo de mediciones, planos y esquema correspondientes.

### **1.4.2. Criterios de diseño**

La implantación del sistema se realizará considerando el número de puntos de conexión representado en los planos correspondientes y distribuidos en el edificio.

En particular, se siguen los siguientes criterios:

- La distancia máxima entre una toma RJ-45 y el distribuidor no debe superar los 90 m.
- Los armarios rack deben de poder registrarse al menos por 2 de sus 4 lados
- Cada puesto de trabajo se dota de 1 tomas RJ-45.

Para el diseño del sistema se tiene en cuenta la reserva de espacio en los repartidores de planta para la conexión de los equipos informáticos o de telefonía particulares.

## 1.5. RADIOTELEVISION

La instalación permitirá la recepción y distribución de 10 múltiplex de televisión terrestre digital (TDT) en la banda UHF en modulación original COFDM, la banda de FM en modulación original, la banda DAB en modulación original COFDM, 2 polaridades de satélite en modulación original QPSK y canales de satélite digital del sistema de satélites ASTRA y/o EUTELSAT II F1/HOT BIRD modulados en COFDM, para las posibles tomas a distribuir en el edificio.

La instalación se compone de una cabecera terrestre, cabecera de satélite digital, unidad de mezcla y red de distribución de 47-862 MHz/5-2.150 MHz de ancho de banda.

La cabecera terrestre comprende las antenas y amplificadores/filtro principales para emisiones terrestres y está formada por una antena UHF, una antena FM, una antena DAB, montadas en mástil telescópico de acero galvanizado fijado a pared o fijado sobre torreta. La antena de FM y DAB se montarán por debajo de la de UHF separadas un mínimo de 1m.

Para la ubicación de las antenas se realizarán una serie de medidas encaminadas a determinar el lugar más idóneo en la cubierta del edificio donde se captan las señales correspondientes a los canales presentes en la zona, con un máximo de intensidad de campo electromagnético y libre de reflexiones y perturbaciones, aunque se ha previsto un lugar por defecto.

Cada una de las líneas de bajada desde cada equipo captador deberá estar protegida contra las posibles inducciones y sobretensiones que puedan provocar los efectos atmosféricos.

La señal procedente de la cabecera se distribuirá a cada uno de los dos ramales de la red doble y mediante un mezclador de bandas se facilitará la posterior incorporación de las señales de satélite digital.

La red tendrá una topología árbol-estrella, principalmente en derivación, para poder equilibrar los niveles de señal entre las tomas y proporcionar desacoplo suficiente entre derivaciones, para obtener los niveles de calidad según R.D. 346/2011. Se instalarán los distribuidores y derivadores necesarios, teniendo en cuenta que siempre los elementos finales deberán terminarse con una resistencia final de línea y todas las salidas de un distribuidor y derivador que queden libres de conexión se deberán de acabar también con una resistencia final de línea.

Las tomas tendrán un ancho de banda de 5 a 2.150 MHz y aceptarán canal de retorno entre 5 y 35 MHz. Dispondrán de un conector macho y uno hembra del tipo IEC.

Las líneas de distribución serán apantalladas con una atenuación a 800 MHz de 15,8 dB/100 m y de 28 dB/100 m a 2400 MHz. La canalización estará separada un mínimo de 30 cm de las conducciones eléctricas y 5 cm de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.

Transcurrirán verticalmente por montantes de comunicaciones y en la distribución en planta bajo tubos de material plástico rígido curvable en caliente en ejecución superficie bajo tubos de material plástico flexible en ejecución empotrada en bajantes, mientras que en las zonas de riesgo mecánico o en la azotea, se instalará bajo tubos de acero galvanizado.

Se utilizará un conductor del tipo coaxial y cubierta de polietileno para realizar el conexionado de los equipos captadores con la cabecera de amplificación.

Para la alimentación del sistema se han previsto tomas y salidas independientes del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad.

El trazado de las líneas, el dimensionado y la situación de los elementos que forman la instalación está grafiado en los planos correspondientes.

## 1.6. INTERCOMUNICACION

En los refugios en sótano y en el acceso de vehículos (barrera) se ha previsto un sistema de intercomunicación con la garita de control y con la sala de control en entreplanta sótano..

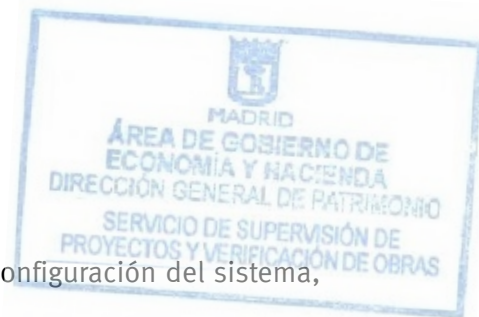
El sistema de intercomunicación del tipo IP se compone consolas para los puestos de control, aparatos secundarios y central.

La consola dispone de facilidades para llamada directa a los aparatos secundarios, recepción de llamadas simultaneas, llamadas en cola y redireccionamiento automático.

Los aparatos secundarios disponen de un pulsador y se configuran para realizar la llamada a la consola.

La consola y los aparatos secundarios disponen de micrófono y altavoz integrados.

En el caso de la barrera de acceso de vehículos, el sistema permitirá además la apertura del acceso asociado al intercomunicador desde el puesto central.



La central de intercomunicación supervisa el funcionamiento y configuración del sistema, ubicada en la planta entreplanta sótano.

La comunicación entre los equipos se realiza a través de la red de datos y el sistema de cableado estructurado.

El sistema permite programar la redirección automática de las llamadas que no son atendidas hacia otro Terminal, crear grupos y jerarquías.

Para la instalación de los tubos protectores, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas. Podrá asimismo compartir las canalizaciones comunes con el resto de instalaciones del presente proyecto.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS

---



MEMORIA DE LA DETECCIÓN DE INCENDIOS

Abril 2017



## **INDICE**

1. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
  - 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIÓN
  - 1.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA



# 1. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

## 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIÓN

El sistema de detección y alarma de incendios es un sistema de seguridad que persigue preservar la vida de las personas y minimizar las pérdidas materiales cuando se declara un incendio dentro del edificio, detectándolo de forma manual o automática en el tiempo más corto posible, alertando a los ocupantes y accionando los medios de protección contraincendios.

Se ha proyectado un sistema con cobertura total, con detectores de incendio y pulsadores para el 100% de la superficie.

Las instalaciones de detección y alarma de incendios se integrarán con las de gestión técnica en una plataforma común que permita programar interacciones para optimizar su funcionamiento y mejorar el rendimiento, además de facilitar la operativa de cada sistema.

La localización prevista para el puesto de control principal será en la sala de control de planta entreplanta sótano.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de detección y alarma de incendios se compone de detectores automáticos de incendio, pulsadores manuales, dispositivos de alarma, módulos de mando y supervisión y central de incendios.

El sistema se basa en tecnología de detección analógica direccionable para todo el edificio. Los sistemas analógicos efectúan un análisis de los niveles captados por los detectores con el fin de reducir las falsas alarmas. A la vez, los sistemas direccionables identifican individualmente las señales de fuego y fallo de cada elemento, resultando una localización rápida del fuego y fácil mantenimiento.

Estos sistemas permiten además el accionamiento y supervisión de las instalaciones de protección contraincendios a través de módulos de mando y supervisión, con posibilidad por programación de actuaciones individuales o colectivas según las necesidades.

Los detectores, pulsadores, sirenas y módulos se conectan en un bus de comunicación, ocupando hasta un 80% de la capacidad máxima del mismo, como reserva para futuras ampliaciones.

El bus tendrá topología de bucle cerrado, con elementos que aseguren que un corte o cortocircuito del bus en un punto no deje fuera de servicio a más de 32 detectores o 10 pulsadores.

Estas líneas de detección se conectarán a las centrales automáticas de detección de incendios en entreplanta sótano. Estas centrales serán las encargadas de realizar todas las acciones pertinentes en función de la señal que reciban de los detectores y / o pulsadores manuales.

Se prevé la instalación de un total de 3 centrales así como 2 paneles repetidores.

Desde la Central de Detección Automática de Incendios podrán variarse las características del plan de alarma, emergencia y evacuación del edificio. La Central dispondrá de un sistema automático de llamada por vía telefónica a la central del Servicio de Extinción Público o en su defecto a una central de alarmas exterior.

La central automática de detección de incendios será microprocesada con teclado de mando incorporado, código de acceso, pantalla para visualización de incidencias, salida para transmisión de alarma a distancia, salida para conexión de impresora, transmisor telefónico, fuente de alimentación y baterías estancas de Ni/Cd de emergencia para funcionamiento de 1 hora en alarma y 72 horas en reposo.

Las centrales de detección automática de incendios se dimensionarán con capacidad suficiente para admitir una ampliación de puntos controlados no inferior al 25 % de los instalados.

Integrado con la central se instalará un armario para contener los módulos con los relés necesarios para poder realizar todos los accionamientos necesarios según las indicaciones de programación, al producirse una o varias señales de alarma.

Las zonas que se han considerado y los elementos de la instalación se pueden ver en los planos de planta.

### **Criterios de diseño**

Los detectores a instalar serán preferentemente del tipo óptico de humos, excepto en las zonas donde estos puedan ser causa de falsas alarmas (lugares con humos habitualmente o vapores) donde se instalarán detectores termovelocimétricos.

Los pulsadores de alarma se situarán junto a las bocas de incendio equipadas a fin de agrupar al máximo los elementos de protección contra incendios.

En general, los pulsadores de alarma deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 1,2 m y 1,5 m.

La transmisión acústica de la alarma en el interior del edificio se realizará mediante el sistema de megafonía y las sirenas acústicas, desde la Central de Detección se dará una señal, que puede ser automática y también manual, a este sistema para poder efectuar la transmisión de la alarma.

El sistema de megafonía para evacuación y el de detección automática de incendios deberán estar conectados y coordinados para evitar que el sonido de las sirenas haga ininteligible los mensajes emitidos por el sistema de megafonía.

### **Programación**

Al tener confirmación de una señal de incendios en el edificio, se dará de forma automática, desde la Central de Detección, una señal a los siguientes sistemas:

- Maniobra de emergencia de los ascensores
- Cierre de compuertas de sectorización de conductos de climatización
- Liberación de puertas de sectorización retenidas abiertas
- Apertura de puertas automáticas de salidas de evacuación
- Desbloqueo de puertas con control de accesos en recorridos de evacuación
- Arranque de los ventiladores de sobrepresión de escaleras y vestíbulos protegidos
- Arranque de los ventiladores de extracción de humos
- Paro de las ventilaciones
- Comunicación de incendio al sistema de gestión técnica de instalaciones
- Llenado de tuberías en los sistemas de extinción con acción previa

El sistema de detección de incendios supervisará el estado de las siguientes instalaciones:

- Validación de cierre de las compuertas de sectorización de conductos de climatización
- Validación de cierre de puertas de sectorización retenidas abiertas
- Detección de falta de presión de tubería en sistemas de extinción con acción previa
- Posición Manual/Automático de los grupos de presión contraincendios
- Posición Abierta/Cerrada de válvulas de corte de la red de BIE
- Posición Abierta/Cerrada de válvulas de corte de la red de rociadores
- Disparo del puesto de control de rociadores
- Detector de flujo de la red de BIE
- Detector de flujo de la red de rociadores

## Instalación

Se dispondrá de alimentación directa a partir de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad para la central de detección y las fuentes de alimentación, con una previsión máxima de consumo de 500 W a 230 VCA para cada central y fuente de alimentación, bajo SAL.

El cableado de la red de detección será de hilo trenzado y apantallado, de sección y tensión adecuada según recomendaciones del fabricante del material. La sección mínima admitida será de  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  entre 20 y 40 vueltas/metro, y de 500 V de aislamiento.

Paralela a la red de datos se instalará otra línea de alimentación eléctrica a los elementos de la instalación que lo precisan (electroimanes y elementos de control direccionables).

El cableado se realizará bajo tubo plástico, del tipo corrugado empotrado y rígido en superficie, con cajas de derivación hasta bandeja y tendido por la bandeja de comunicaciones y seguridad por recorridos principales.

Los diámetros interiores de los tubos se calcularán en función del número de conductores que se deben alojar, siendo la sección interior del tubo como mínimo igual a 3 veces la sección total de los conductores.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de la protección de los conductores.

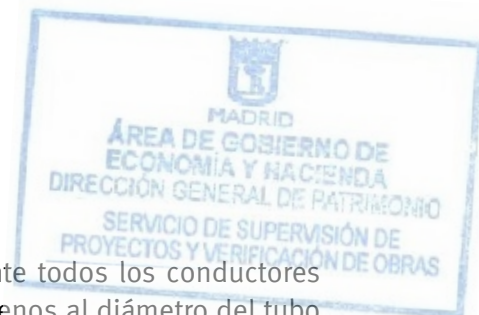
Debe resultar fácil la introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados e instalados estos y sus accesorios, disponiendo para esto de los registros que se consideren necesarios y que en tramos rectos no estarán separados mas de 15 m.

El número de curvas situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas contra la corrosión sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,50 m. Se dispondrán fijaciones a uno y otro lado de los cambios de dirección, de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas, protegidas contra la corrosión en el caso de ser metálicas. Las dimensiones de



estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá por lo menos al diámetro del tubo más grande más un 50 % de este, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado inferior será como mínimo de 60 mm. Se emplearán prensaestopas en las entradas de los tubos en las cajas de conexión.

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento entre sí, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS



## MEMORIA DE LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Mayo 2017

ingenieros **JG**

**JG INGENIEROS, S.A.**

Pº de la Habana 200, bajo B · 28036 Madrid · T +34 913 431 565 · F +34 913 594 081  
[www.jgingenieros.es](http://www.jgingenieros.es)



## **INDICE**

### **EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**
- 1.2. ACOMETIDA, ACUMULACIÓN Y GRUPO DE PRESIÓN**
- 1.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)**
- 1.4. ROCIADORES AUTOMÁTICOS**
- 1.5. EXTINTORES PORTÁTILES**
- 1.6. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**



## 1. EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los sistemas de protección contraincendios contemplados en este proyecto responden en su diseño y dimensionado a los parámetros definidos en el Proyecto de Justificación de las Condiciones de Protección Contraincendios,

Las instalaciones se ajustan, además, a lo especificado en el CTE (DB SI-SU), a las normas locales y a los acuerdos con los Servicios de Prevención.

Se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de extinción:

#### 1.1.1. Red de bocas de incendio

El edificio dispondrá de una red de alimentación de todas las Bocas de incendio del edificio y para la instalación de rociadores en cortinas, exclusiva para este uso.

La red pública de alimentación de agua no dispone de capacidad suficiente para abastecer las necesidades de toda la red. Se ha previsto la instalación de un depósito de almacenamiento de agua, con una capacidad suficiente para una hora de suministro, tal como especifica la normativa en vigor, y un grupo de presión para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a todo el edificio.

El grupo de presión también alimentará la red de rociadores automáticos del edificio. Al ser una alimentación combinada (BIES y rociadores) el grupo de presión ha de disponer de dos o más bombas de capacidad íntegra; y de estas bombas no más de una puede ser eléctrica. El grupo de presión dispondrá de una bomba jockey y dos bombas principales, una eléctrica y otra diesel (JED).

Para prevenir una posible proliferación de la bacteria legionela el depósito dispondrá de un equipo de control del agua almacenada formado por una bomba de recirculación, un filtro y una estación dosificadora de cloro.

#### 1.1.2. Rociadores

Este proyecto consiste en dotar de una instalación de rociadores automáticos a las salas del edificio G de almacenamiento de objetos en estanterías.

Para la confección de este proyecto se han tenido en cuenta las indicaciones de la UNE 12845.

El diseño de la red se ha realizado para optimizar la distribución de tuberías.

El sistema escogido de rociadores es el sistema de tubería mojada. Se ha optado por este sistema por su seguridad, eficacia y sencillez en comparación con otros sistemas de rociadores automáticos y al no estar, la instalación, expuesta al riesgo de heladas.

Como ya se ha comentado en el apartado anterior la red pública de alimentación de agua no dispone de capacidad suficiente para el suministro al edificio.

El grupo de presión alimentará la red de rociadores automáticos del edificio y la red de bocas de incendio.

### **1.1.3. Extintores**

Se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos.

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y junto a las bocas de incendio equipadas.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

### **1.1.4. Hidrantes exteriores**

Por tratarse de un edificio existente ubicado en un entorno urbano que ya cuenta con protección de hidrantes pertenecientes a la red exterior municipal, no se contempla la inclusión de los hidrantes en el proyecto.

## **1.2. ACOMETIDA, ACUMULACIÓN Y GRUPO DE PRESIÓN**

### **1.2.1. ACOMETIDA**

La instalación de agua contraincendios para abastecimiento al edificio se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior por el lugar indicado en los planos. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja hasta acometer a la zona prevista para los elementos de acometida, situados en el interior de una arqueta o armario registrable, según especificaciones de la compañía suministradora.

La tubería enterrada desde la acometida exterior hasta el interior del edificio se realizará con tubería de polietileno tipo (PE-100) según UNE-EN-12.201-2 serie S5 (PN 16 kg/cm<sup>2</sup>), con accesorios del mismo material según UNE-EN-12.201-3; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería.

Se montará un contador general de suministro de agua equipado con filtro para retención de impurezas, válvula de retención para evitar retroceso de agua a la red de abastecimiento y válvulas de entrada y salida para facilitar su reparación y desmontaje.

### **1.2.2. DEPÓSITO ACUMULACIÓN AGUA EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Se instalará un depósito de acumulación de agua contra incendios (independiente de cualquier otra instalación) del volumen justificado en la bases de cálculo del proyecto.

El depósito de acumulación y reserva de agua contra incendios dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula para llenado automático, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas del grupo de presión sin agua acumulada.

El rebosadero será como mínimo de un diámetro inmediatamente superior al de la línea de acometida e irá unido a la línea de drenaje.

En la línea de drenaje, entre el tanque y la conexión del rebosadero, se instalará una válvula de mariposa o de compuerta, de tipo inviolable.

Siguiendo el criterio de la instalación de AFS se ha previsto la instalación del tratamiento de agua correspondiente de los depósitos de acumulación, con objeto de tomar las medidas higiénico-sanitarias para evitar la proliferación de la legionela.

La instalación propuesta se basa en una dosificación de cloro y crear un circuito de recirculación filtrando el agua almacenada. La bomba dosificadora arrancará según la programación correspondiente.

Esquemáticamente el circuito y los componentes de la instalación constarán de bomba de recirculación con un caudal tal que permita recircular el volumen total, filtro multicapa de arena con válvula selectora de mantenimiento, sensor de falta de agua y mando sobre bomba dosificadora, bomba dosificadora y depósito de almacenamiento de cloro con nivel eléctrico de mínimo y cuadro eléctrico para maniobra e interconexión de todos los elementos.

### 1.2.3. GRUPO PRESIÓN EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS

De este depósito de agua aspirará en carga, un grupo de presión exclusivo para las instalaciones de contraincendios. La composición del grupo será la siguiente:

Equipo de bombeo con dos bombas principales (abastecimiento doble: 1 al 100 % + 1 al 100 %) con prestaciones de caudal y presión iguales, una con motor eléctrico y otra con motor diesel para el caso de fallo en el suministro eléctrico; y una bomba jockey de pequeño caudal para reponer fugas y mantener presurizada la instalación.

Este grupo dispondrá de alimentación eléctrica preferente desde el cuadro general de baja tensión conmutado con el grupo electrógeno, de manera que se garantice el suministro eléctrico de emergencia en caso de fallo del suministro normal.

El grupo de presión contra incendios estará construido de acuerdo a normas UNE 23500-2012/UNE-EN 12845 (para rociadores), disponiendo de válvulas de corte en la aspiración y en la impulsión, filtro en aspiración, válvula de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios antes y después de cada bomba, válvulas de pie si está en aspiración negativa, válvulas de purga, válvulas de seguridad, colector de pruebas, caudalímetro, manómetros con grifo y lira, juego de presostatos, depósito regulador de membrana, colector de impulsión, depósito de combustible, baterías y tubo de escape conducido al exterior para la/s bomba/s diesel y cuadros eléctricos para alimentación y control de todos los elementos de la instalación.

A la salida del grupo de presión se ha previsto un colector de distribución de instalaciones de protección contra incendios con salida/s para alimentar a las redes de contraincendios previstas.

### 1.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Para la realización de esta instalación se colocarán bocas de incendio equipadas (B.I.E.) repartidas por toda la superficie del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera mas cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

La posición exacta de las B.I.E. se puede ver reflejada en los planos. Estas están situadas preferentemente junto a las vías de evacuación horizontales, en lugares fácilmente accesibles, existiendo siempre que sea posible una a menos de cinco metros de una salida de sector.

Las BIE a instalar en este proyecto cumplirán la norma UNE-EN 671-2:2001 para BIE de 25 mm.

Las BIE se montarán de manera que su centro está como máximo a 1,50 m de altura sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existe, estén a la altura citada.

Por el interior del edificio existirá una red de tuberías según distribución indicada en planos, de donde partirán todas las derivaciones para alimentar a los montantes y derivaciones de conexión a las BIE repartidas por todo el edificio.

La red en el interior de cada planta efectuará un recorrido horizontal, con bajadas verticales en la conexión de alimentación a cada BIE.

En la red de distribución se montarán las válvulas de corte indicadas en los planos para poder aislar tramos de la instalación en caso necesario por averías o mantenimiento. Las válvulas de corte deberán disponer de indicador de estado abierto-cerrado con interruptor final de carrera conectado/comunicado con la instalación de detección o sistema de gestión del edificio.

Con el mismo criterio mencionado para las válvulas de sectorización se preverán detectores de flujo con grifo de prueba conectados a la instalación de detección de incendios, lo cual permitirá conocer la zona donde se ha producido la apertura de una BIE o una avería (rotura, fuga, etc.).

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde cruce las juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes.

- Las BIE a instalar de 25 mm estarán compuestas por los siguientes elementos:
- Armario adosado o empotrado, según el caso, diseñado por arquitectura.
- Armario metálico adosado o empotrado según el caso, con tapa, marco e inscripción alusiva a su uso.
- Llave de paso de DN 25 homologada con racord normalizado tipo Barcelona de 25 mm, según UNE 23.400-1:1998.
- Devanadera circular apta para contener 20 m de manguera semirrígida de 25 mm.
- 20 m de manguera semirrígida de 25 mm, UNE-EN 694:2001, con juego de racores normalizados tipo Barcelona, UNE 23.400-1:1998.
- Lanza de agua multiefecto (cierre, chorro, niebla y protección).
- Manómetro 0-1.600 kPa, con lira y grifo de comprobación.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías de Bies y rociadores de cortina, será el tubo de acero negro estirado, según UNE 19.052, con accesorios soldados del mismo material o con uniones mediante juntas ranuradas.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Los tramos de tuberías enterradas irán encintadas

Los tramos de tubería enterrada por el exterior se realizarán con tubo de polietileno alta densidad PN-16, según UNE-EN 12201, con accesorios roscados del mismo material, instalado en el interior de zanja según especificaciones del fabricante del tubo.

#### 1.4. ROCIADORES AUTOMATICOS

El sistema escogido de rociadores es el sistema de tubería mojada.

El diseño y las condiciones de instalación de los sistemas de extinción por rociadores automáticos, se ajustarán a la norma UNE-EN 12845.

La instalación de rociadores automáticos se efectuará para proteger todas las superficies desde la parte inferior del techo de la zona protegida, con rociadores a menos de 30 cm de la estructura; en aquellas zonas donde existen falsos techos de menos de 80 cm los rociadores se instalarán bajo los mismos; en las zonas con falsos techos o altillos con altura superior a 80 cm se instalarán rociadores en el interior del mismo; en las zonas donde existan almacenamientos en estantes abiertos se instalarán rociadores en niveles intermedios.

Los rociadores situados encima del falso techo podrán alimentarse de los mismos ramales que los situados debajo o mediante ramales independientes.

La temperatura de funcionamiento de los rociadores será generalmente 68°C a 74°C (aproximadamente unos 30°C por encima de la temperatura ambiente).

En determinados lugares (espacios sin ventilación, techos de cristal, etc.) puede ser necesario temperaturas de funcionamiento especiales (de 93°C a 100°C).

Los rociadores de estanterías o rociadores intermedios serán de mayor sensibilidad que los situados en los techos.

En la instalación se pondrán rociadores del tipo montante en todas las áreas excepto en las zonas donde existen falsos techos, donde se pondrán rociadores del tipo colgante.

Las distancias a observar entre los rociadores y entre rociadores, paredes y elementos estructurales se encuentran en las Bases de Cálculo.

Desde el colector principal de distribución se alimenta a cada uno de los puestos de control para rociadores previstos en este edificio, según el siguiente desglose:

- P.C.R. nº 1 zona edificio G

Cada puesto de control y alarma de la instalación de rociadores será específico para instalaciones de tubería mojada y estará formado por los siguientes elementos: una válvula hidráulica de control, válvula de pruebas, depósito regulador, manómetro, timbre hidráulico y señal de alarma, que estará conectada a la instalación de detección de incendios para poder transmitir la señal de su puesta en marcha.

Los interruptores de flujo solo se emplearán en instalaciones mojadas.

Además por cada punto de sectorización se dispondrán de válvulas de prueba de la instalación para poder realizar pruebas de alarma, presión y caudal, dispondrá de orificio con factor K igual que el de los rociadores instalados y de manómetro aguas arriba de la válvula, a una distancia mínima de 250 mm de ésta; esta tubería estará conducida hasta un desagüe.

Todas las tuberías de la red de rociadores se instalarán con pendiente mínima del 2 por 1000 y de forma que se favorezca el total vaciado del sistema.

En los extremos de los colectores y en los puntos bajos de la instalación que no puedan drenar por el puesto de control, se montarán válvulas de drenaje para el vaciado de las tuberías, estas válvulas irán conducidas mediante tubería hasta el desagüe más cercano.

Los diámetros de las tuberías y válvulas de drenaje serán:

tubería < 50 mm = válvula 20 mm.

tubería = 65 mm = válvula 25 mm.

tubería > 50 mm = válvula 32 mm.

En los puntos altos de la instalación se montarán válvulas conducidas hasta la cubierta o a un desagüe, para poder efectuar el purgado de las tuberías en caso de entrada de aire.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías, será el tubo de acero negro estirado, según UNE 19.052, con accesorios soldados del mismo material o con uniones mediante juntas ranuradas.





Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Todas las tuberías enterradas irán encintadas.

## 1.5. EXTINTORES PORTATILES

El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio. Por esto se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie y en los aparcamientos cada 20 plazas como máximo.

En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, además en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

- en los locales de riesgo medio y bajo la distancia hasta un extintor sea como máximo de 15 m (incluyendo el situado en el exterior).
- en los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor sea como máximo de 10 m (incluyendo el situado en el exterior) en locales de hasta 100 m<sup>2</sup>, en locales de superficie mayor la distancia de 10 m se cumplirá respecto a algún extintor interior.

La parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión y UNE EN 3-7:2004, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales: 21A-113B
- Aparcamientos: 21A-113B
- Locales y áreas de riesgo especial: 21A ó 55B

## 1.6. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.



- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS

---



MEMORIA DE LA GESTIÓN

Abril 2017



## **INDICE**

1. SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA
  - 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA
  - 1.2. INSTALACIÓN DE GESTIÓN
  - 1.3. HARDWARE
  - 1.4. SOFTWARE
  - 1.5. DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN
  - 1.6. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN
  - 1.7. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
  - 1.8. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECANICAS
  - 1.9. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS
  - 1.10. RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS

# 1. SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

## 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA

Se ha proyectado un sistema de gestión de instalaciones para monitorizar y controlar de forma automática las instalaciones del edificio.

Su finalidad es la automatización de las instalaciones, integradas en una única plataforma y la mejora de su eficiencia energética. Para ello, el sistema de gestión facilita al operador el análisis de los datos de comportamiento de las instalaciones y diversas opciones de control automático y manual.

El sistema se compone de elementos de campo, controladores y puesto de operador.

Los elementos de campo (sondas de temperatura, válvulas motorizadas, contactores, etc.) se conectan a los controladores donde residen los programas de automatización, regulación y monitorización.

Estos controladores, que disponen de funcionamiento autónomo, se conectan en bus entre ellos y con el puesto de operador para posibilitar interacciones y la operación centralizada.

El puesto de operador dispone de un conjunto de herramientas de ayuda para las tareas de explotación y mantenimiento a través de un interface hombre-máquina amigable.

Las instalaciones se controlan directamente actuando y supervisando los elementos de campo o bien mediante integración, cuando estas disponen de su propio control. En este proyecto, el sistema de gestión controla y supervisa las siguientes instalaciones:

- Climatización.
- Centralización y distribución eléctrica.
- Fontanería.
- Saneamiento.
- Elevadores.

y mediante integración:

- Alumbrado
- Detección de incendios.
- Seguridad.
- Analizadores de redes.
- Contadores de energía térmica.
- Grupos de presión

- Pozos de bombeo

## 1.2. INSTALACIÓN DE GESTIÓN

El proyecto de gestión incluye **el puesto central de control y** las subestaciones necesarias, pero no incluye los diferentes elementos de campo, que forman parte de los distintos proyectos de instalaciones.

El sistema de gestión controlará las siguientes instalaciones:

- **Climatización**

- Regulación y estados de los circuitos primarios y secundarios de los sistemas de AF/AC en función de los valores de consigna.
- Regulación y estados de climatizadores en función de los valores de consigna.
- Estados y Marcha/Paro de los equipos de producción de AF/AC.
- Regulación y estados de fan-coils.
- Marcha/paro y estado de ventiladores.
- Integración/Alarmas de las Plantas Enfriadoras
- Integración cuadros fabricante de bombas.
- Registro de consumos de los equipos de producción.
- Registro de energía térmica generada por los equipos de producción.
- Alarmas de centrales de CO
- etc.

- **Electricidad**

- Estado y alarmas del Centro de Transformación y Grupo Electrónico.
- Estado y alarmas del Cuadro Eléctrico General (CGBT) y Cuadros Eléctricos Secundarios
- Alarmas de los Grupo Electrónico
- Gestión del Consumo Energético
- Lectura de consumos de contadores / integración de analizadores de redes.
- - Marcha/Paro y estados de los circuitos de alumbrado
- Integración de la Gestión de Iluminación. Estado de los circuitos de alumbrado / Nivel de iluminación
- Estado de las salidas a cuadros secundarios desde el Cuadro General de Baja Tensión
- Estado y alarmas de Ascensores y Montacargas
- Estado y alarmas de la Instalación Fotovoltaica / Integración de analizadores de redes

- **Mecánicas**

- Integración grupos de presión AF/Fluxores/Riego



- Integración pozos de bombeo
  - Niveles de depósito de AF
  - Detectores de flujo en circuitos de AF / AC
  - Contajes de agua fría y caliente.
  - Contajes de consumos de gas.
  - Integración instalación solar
- **Eficiencia energética (gestión de consumos)**
  - **Contraincendios**
    - Integración de la central de detección de incendios
    - Integración de grupo de presión de incendios
    - Niveles de depósito de Incendios
  - **Especiales**
    - Alarma de fallo del sistema de telefonía
  - **Transporte vertical**
    - Alarma de funcionamiento

El objetivo de este proyecto será realizar un control básico y específico de cada uno de las instalaciones indicadas, con el propósito de conseguir unas condiciones óptimas de confort y de gestión energética y de mantenimiento del edificio, y que a su vez sea un sistema totalmente ampliable y accesible a cualquiera de los fabricantes de control del mercado.

Nuestro sistema de gestión, lo dividiremos en 5 niveles básicos, detallados a continuación.

- Nivel 1 : Material de campo
- Nivel 2 : Subestaciones
- Nivel 3 : Puesto central
- Nivel 4: Arquitectura sistema de gestión centralizada del edificio.
- Nivel 5: Cableado

### 1.3. HARDWARE

#### MATERIAL DE CAMPO

El material de campo lo forman los sensores de temperatura y humedad (ya sean de inmersión como de ambiente interior o exterior), las válvulas de regulación motorizadas con sus actuadores correspondientes (todo-nada, proporcionales o tres puntos en función de la aplicación correspondientes), los sensores de presión, los interruptores de flujo, los indicadores de nivel de depósitos, y demás elementos que forman parte del proyecto.

Desde el punto de vista eléctrico, formaría parte del material de campo, los estados de los contactores y los contactores en sí.

El material previsto en este proyecto, será compatible con cualquiera de los fabricantes de control del mercado que se especifiquen.

##### **Sensores**

Los sensores serán activos o pasivos (resistivos), NTC, PTC

Los sensores activos trabajarán con señales de 0-10 V o 4-20 mA y serán utilizados siempre que la distancia al controlador sea mayor de 25 metros.

##### **Válvulas**

Según proyectos específicos.

##### **Actuadores de válvulas**

Dependiendo de la aplicación serán todo-nada, proporcional o tres puntos. En proyecto se especificará qué tipo de actuador será necesario en cada caso.

#### SUBESTACIONES

Son unos equipos con microprocesador incorporado que reciben información de los sensores o estados de los equipos que debe controlar y en función de la ingeniería de aplicación da las órdenes a los contactores, bombas, ventiladores, enfriadoras, etc.

Las características fundamentales de las subestaciones serán:

- Conexión directa de la propia subestación sin plataformas intermedias a ETHERNET-TCP/IP, volcando directamente los datos a la red Ethernet / TCP-IP del edificio
- Conexión webserver, para acceder directamente desde una IP asignada y mediante contraseña, para visualización de variables vía gráficos, alarmas y operación remota.



- Protocolo de trabajo estándar BACNET, LON, MODBUS, M-BUS, KONEX, DALI, etc.
- Libremente programables o preprogramados para aplicaciones concretas que se definirán en proyecto.
- Puerto de conexión a ordenador portátil donde se podrán visualizar a todos los controladores del bus correspondiente.

Las subestaciones transmitirán los siguientes valores (provenzan todos ellos del mismo o de diferentes fabricantes) a través de la red Ethernet:

- Temperatura en los diferentes ambientes.
- Valores actuales de consigna.
- Desplazamiento respecto de los valores de consigna.
- Consumos de energía.
- Arranques/ paro de alumbrado.
- Otros.

Para una mayor claridad de las señales que se requiere visualizar, éstas vienen reflejadas en el listado de puntos de gestión incluido en los planos.

Con el fin de evitar que el sistema de gestión pierda funcionalidad en caso de caída del puesto de control central, las subestaciones tendrán su propia autonomía de funcionamiento mecánico (soporte eléctrico suplementario) y técnico (programación residente en memoria no volátil), así como secuencia de arranque totalmente autónoma de vuelta a servicio en caso de caída de tensión.

Los horarios deben quedar implementados tanto en los controladores/subestaciones como en el puesto central.

## **PUESTO CENTRAL**

En el puesto de control central se instalará un ordenador tipo servidor de última generación.

## **ARQUITECTURA DE SISTEMA**

El sistema de integración de instalaciones estará basado en una conexión a red Ethernet de las distintas centrales que autónomamente controlan el sistema. Los sistemas que no tengan conexión a la red Ethernet con protocolos TCP/IP dispondrán de routers que realice la



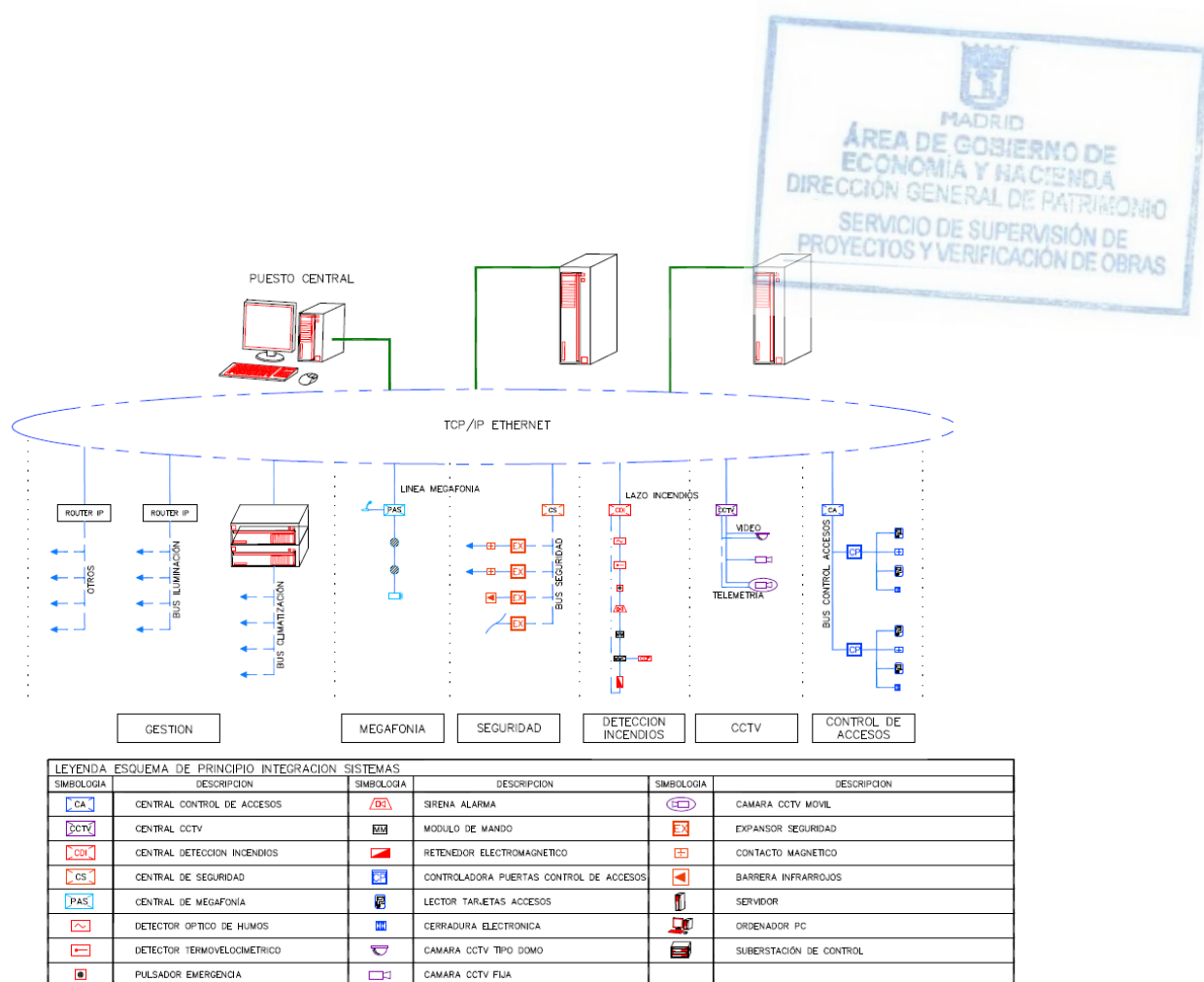
conversión de protocolos. En la red Ethernet se situarán servidores que gestionarán y almacenarán los datos provenientes de las instalaciones.

Esta integración permitirá mediante un único software, controlar las distintas instalaciones. Existirá un software adicional gestor de la energía, para analizar todos los consumos del edificio.

Los servidores dispondrán de capacidad de almacenamiento de todos los datos generados por las subestaciones y elementos de campo, y requeridos por el personal de mantenimiento o explotadores de las instalaciones. El sistema deberá tener capacidad y deberá estar programado para crear históricos de todas las variables que maneje el sistema, monitorización de alarmas, y otras funciones relacionadas con el tratamiento de datos (gráficos, listados, etc.).

La arquitectura de la solución estará enfocada a conseguir:

- Mayor eficiencia en el intercambio de información
- Menor coste de mantenimiento
- Menor coste de integración de nuevos sistemas
- Posibilidad de control de las integraciones desde un punto centralizado
- Mejora de la gestión, la operación, la seguridad y el mantenimiento, tanto de las instalaciones como de los servicios, en tiempo real y con un alto grado de fiabilidad.
- Facilitar la compartición de información entre los distintos sistemas de información
- Homogeneización de los procedimientos de actuación
- Guardado de históricos con el fin de explotar la información de cara a realizar el análisis , mejora y replanificación de servicios



Con el fin de que el proyecto se adapte a estas consideraciones, éste estará formado por una o varias subestaciones repartidas por las diversas plantas del edificio, que se conectarán directamente a ETHERNET a través de protocolos TCP/IP sin plataformas intermedias.

Desde cualquier ordenador se deberá poder acceder a cualquier subestación del edificio para conocer, supervisar, modificar, etc. cualquier valor que se desee.

El Sistema de Control de Instalaciones deberá incorporar los siguientes programas de forma estándar en su banco de datos para su utilización en el proceso de gestión de las instalaciones:

- Calendario
- Programa de alarmas y de estado (Entrada Digital)
- Programa de arranque/paro de la instalación
- Enclavamientos
- Programa de optimización
- Medición de la energía y programa de cálculos de consumos
- Programa de totalización del tiempo de funcionamiento
- Programa de datos históricos. La periodicidad de tomas por tipo de señal se fijará en proyecto
- Programa de restauración del punto de control

- Programa de punto de rotación
- Programa de cálculo de grados-día
- Sistema de acceso a esquemas tipo navegador

Las subestaciones deberán de quedar preparadas en protocolos totalmente abiertos BACNET, LON o MODBUS independientemente de los fabricantes que se especifiquen en el edificio, volcando su información directamente vía TCP/IP o mediante acceso webserver.

El sistema de gestión deberá tener acceso web para su gestión remota si la dirección facultativa de obra así lo requiera.

## CABLEADO

La instalación estará formada por un conjunto de subestaciones distribuidas por las diversas plantas de los edificios, con el fin de recoger o enviar órdenes al material de campo. Estas subestaciones se interconectarán bien mediante un bus de comunicaciones o bien directamente a TCP/IP. La calidad del cable dependerá del protocolo de comunicaciones. La alimentación a los controladores está incluida en el proyecto. La instalación de control la realizará el integrador de control y las diferentes instalaciones deberán quedar preparadas según el listado de puntos para su posible conexión al sistema de gestión.

Cada elemento de campo indicado en la instalación correspondiente incluye el cableado necesario desde el propio elemento hasta una regletera situada dentro del cuadro que contiene la subestación, con lo que el proyecto de gestión contendrá únicamente el cableado necesario para conectar la regletera de bornas antes indicada con la subestación y el cableado necesario para interconectar todas las subestaciones y el puesto central de control.

Para la alimentación de las subestaciones, en el proyecto relativo a las instalaciones eléctricas deberán suministrarse tomas de tensión a 230 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, y tomas de 24 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz.

## 1.4. SOFTWARE

El software de gestión permitirá una arquitectura cliente – servidor de fácil manejo e intuitiva, basada en un funcionamiento interactivo y dirigido principalmente con el ratón. Este software estará basado en el Standard SCADA (sistema de adquisición de datos) y será un software abierto, preferiblemente de fabricante distinto al producto seleccionado en proyecto. El acceso mediante pantallas en modo gráfico y texto proporcionará una

visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de avisos.

El software deberá estar basado en protocolos y sistemas estándares en los siguientes aspectos:

- intercambio de datos con programas terceros, o propios para acceso remoto como DDE, NET-DDE, OLE, ODBC, CTAPI, OPC, DLL, HTML, Active-X, VNC, etc.
- sistema operativo Windows (NT Workstation, 2000 Professional, Windows 7, 8 o superiores) o Linux (Red Hat, Fedora, Gnome o superiores).
- debe poder soportar los protocolos Red Ethernet-TCP/IP, BACnet, KONEX, LON, Dali, Internet, etc.

Los equipos de mando serán manipulados por personal autorizado, y en todo momento se pedirá un código de acceso al operador. Dicho código será personal y otorgará accesos a diversos equipos, modos, actuaciones y funciones del sistema. De esta forma se puede establecer un acceso jerárquico al sistema, haciendo posible por ejemplo que el responsable general de las instalaciones acceda a la totalidad de funciones del sistema, mientras que todo el personal pueda tener acceso al sistema con el límite de funciones que en su momento se establezca. De esta forma se logrará que el acceso al sistema se realice con los permisos que se establezcan para cada usuario y sea difícil que haya accesos no autorizados al mismo. En caso de que no se establezca por parte de Propiedad o el Explotador un criterio de niveles de acceso al sistema, se implementará el siguiente:

Nivel 0	visión de estados sin permiso para modificación
Nivel 1	nivel 0 + actuaciones sobre alumbrado
Nivel 2	nivel 1 + actuaciones sobre climatización
Nivel 3	nivel 2 + supervisión y mando general
Nivel 4	nivel 3 + acceso programación sistema

Para el manejo del sistema, se dispondrá de diferentes aplicaciones o programas disponibles en la barra de herramientas del puesto central. Éstos serán:

- Visualizador de la instalación: representación de forma gráfica y dinámica de las instalaciones controladas para la visualización de su funcionamiento en tiempo real, control manual, cambios de parámetros, etc. Gráficos de alta resolución y diseñados con disponibilidad de librerías de símbolos en 2D y 3D, cumpliendo con los estándares DIN y ASHRAE. Se visualizarán como mínimo todos los planos del proyecto, pudiéndose acceder a cualquier variable controlada según el listado de puntos por el sistema de gestión desde 2 gráficos (desde el plano de planta y desde el esquema de principio correspondiente).



- Visualizador de objetos: navegación rápida por el sistema de gestión que permita acceder y modificar cualquier elemento (cambio de consignas, conocimiento de valores actuales de variables medidas, estado de funcionamiento de elementos regulados, límites de máximo y mínimo, etc.).
- Visualizador de alarmas: tabla detallada de las alarmas producidas en el sistema, dando información de fechas, horas, estados de las alarmas, etc. El programa permitirá el acceso directo a los gráficos, a su localización en el explorador del sistema o a la visualización de alarmas a través de ventanas. Posibilidad de realizar funciones de búsqueda, filtrado u ordenación de alarmas según el perfil del usuario.
- Encaminador de alarmas: programa que permita el direccionamiento de las alarmas teniendo en cuenta factores como los horarios, la agrupación de alarmas por prioridad, la agrupación de alarmas predefinidas, los criterios geográficos, la utilización del edificio y otros factores que se consideren relevantes a diferentes receptores o grupos de receptores a través de los medios que sean de aplicación en cada caso (impresoras de alarmas, buscapersonas, teléfonos móviles, SMS, faxes, otros puestos centrales, e-mail, etc.).
- Visualizador de tendencias: herramienta con vistas múltiples y posibilidad de vista en 3D y hasta 10 valores por vista para el procesamiento de históricos o tendencias que permita optimizar el funcionamiento de la instalación. La selección de los parámetros deberá poder realizarse arrastrando directamente los mismos. Se dispondrá de dos modos de operación:
  - En línea: visualización de estados o valores de puntos del sistema en tiempo real. Normalmente en periodos de tiempo que no superen 1 minuto.
  - Off-line: visualización de tendencias de valores y estados de puntos del sistema, leídos desde una base de datos que registrará los nuevos valores o estados de los puntos del sistema cada cierto periodo de tiempo, que no debe ser inferior a 10 minutos.
- Gestor de horarios: herramienta para el diseño de la programación horaria de todos los servicios del edificio, incluyendo los sistemas de control de ambientes individuales. La programación del gestor de horarios podrá ser o no gráfica, con horarios del edificio o de los dispositivos semanales y excepcionales cuando algún local así lo requiera. El programa deberá ser capaz de realizar una agrupación flexible de objetos comandados y una agrupación de las excepciones que presente el edificio. El número de horarios deberá ser al menos igual al número de salidas digitales.
- Visualizador de accesos (libro de registro): base de datos que almacenará todos los eventos que se producen en el sistema.

- Registro de alarmas: base de datos que almacenará todos los mensajes de proceso (alarmas, avisos, alarmas de mantenimiento, etc.).
- Registro de eventos: base de datos que almacenará los mensajes de la estación de gestión (fallos de comunicación, supervisión del disco duro, etc.).
- Históricos: el sistema de gestión deberá estar configurado para almacenar los históricos que se consideren prioritarios durante al menos dieciocho meses. Asimismo el sistema deberá estar preparado para evitar el desbordamiento por exceso de información para lo que deberá ser capaz de ir borrando los datos más antiguos.
- Registro de usuarios: base de datos que almacenará todas las acciones de cada uno de los operadores (entradas en el sistema, cambios de consigna, etc.).
- Calendario
- Gráficos de análisis de la eficiencia energética
- Configurador del sistema: Herramienta para la programación y edición de gráficos del sistema. Empleo de dibujos en 2D y 3D, importación de formatos estándares: AUTOCAD, BMP... Librerías de climatización, electricidad, seguridad, alumbrado...
- Web Access: Herramienta del sistema para el acceso a la instalación vía intranet/internet, usando navegador estándar. Desde la página Índice de Web y mediante contraseña se podrá acceder a:
  - Visualización gráfica de la instalación
  - Visualización y procesamiento de alarmas
  - Encaminamiento de alarmas
  - Informes de los puntos del sistema
  - Eventos del sistema y de usuario
  - Operación remota
- Drivers de protocolos de cualquier fabricante para integrar:
  - instalaciones fabricantes de bombas
  - detección automática de incendios
  - enfriadoras
  - sistema de control de alumbrado

El programa permitirá visualizar los eventos mediante filtrados u ordenar por clase de evento, por fechas del suceso, etc.

## 1.5. DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN

En este apartado se define qué información se exigirá al integrador del sistema de gestión del edificio con el objetivo de poder realizar el mantenimiento sin depender del fabricante o del integrador.

Forman parte del sistema de gestión los siguientes elementos:

- Puesto Central con todos sus elementos necesarios
- Controladores y Cuadros
- Material de campo
- Válvulas y actuadores
- Instalación eléctrica
- Programación de supervisor y controladores
- Puesta en marcha completa de la instalación

### INFORMACIÓN NECESARIA A UTILIZAR

Para el mantenimiento y explotación del sistema de gestión se exigirá al integrador del mismo los siguientes documentos:

- Listado de todos los controladores con los equipos que están conectados y el cableado y conexionado.
- Memoria de funcionamiento de toda la instalación.
- Ingeniería de control (entendiendo como tal el software) de cada controlador instalado tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería del supervisor (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería de todas las integraciones de incendios (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Documentación técnica de todos los equipos que forman parte del sistema de gestión (válvulas, sondas, controladores, etc.).
- Licencias de todos los programas instalados en el supervisor.
- Herramientas de ingeniería con sus licencias utilizadas para hacer la ingeniería de todos los controladores y sistemas que se hayan instalado (entendiendo como herramientas de ingeniería los programas utilizados para el desarrollo de las diferentes ingenierías). El integrador se debe comprometer también a actualizar estas herramientas de forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.

- Capacidad de acceso con nivel máximo al programa del supervisor para poder hacer las reformas en el sistema de gestión según las necesidades que surjan en cada momento.
- El Puesto central deberá incorporar un sistema de backup periódico para realizar copia de seguridad de la programación implantada en las subestaciones y puesto central, de tal forma que se pueda volver a poner en funcionamiento la instalación en caso de pérdida de la misma

## **CURSOS DE FORMACIÓN A RECIBIR DEL FABRICANTE**

El fabricante deberá formar al personal de mantenimiento del edificio en los siguientes niveles:

- Manejo: puesto de control central.
- Mantenimiento del sistema de gestión: puesto de control central, controladores, sensores, válvulas, actuadores, etc.
- Ingeniería: controladores. Con esto se permitirá que se pueda acceder a modificar la ingeniería o implementar una nueva función en la aplicación. Como se ha dicho anteriormente, para ello el adjudicatario deberá suministrar las herramientas de ingeniería necesarias para los controladores y el supervisor y se deberá comprometer a actualizarlas de una forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Ingeniería: puesto de control central.

Estos cursos los realizará el fabricante de forma gratuita.

## **1.6. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

El sistema de gestión del edificio controlará las instalaciones de climatización a través de diferentes sondas y actuadores montados en la instalación.

El proyecto de instalaciones de climatización cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de climatización también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran, y realizará la conexión de los cables correspondientes de los elementos de campo a una regletera de bornas situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.

El instalador de climatización deberá facilitar al instalador de detección contraincendios la lista de zonas finales sobre las que actuará cada equipo o máquina instalada, con la finalidad de obtener una correlación entre la instalación de detección contraincendios y la de

climatización en el caso de una alarma de incendios (paro climatización, cierre compuertas cortafuegos, etc.). No obstante, el responsable directo de una actuación sobre la climatización y las compuertas cortafuegos será el equipo de detección contraincendios, efectuando el sistema de gestión únicamente una supervisión de estado.

### 1.6.1. Producción de agua fría y caliente

#### MODO DE FUNCIONAMIENTO

El sistema estará previsto para funcionar en cada época del año. Según el modo de funcionamiento el sistema podrá funcionar en los siguientes modos:

- Calefacción
- Refrigeración
- Época Intermedia
- No ocupación

Estos valores serán seleccionables desde el operador. Si hay más de un grupo de frío se dispondrá de secuenciador optimizado para que el conjunto de equipos trabajen en sus puntos de máximo rendimiento en su conjunto y establecerá un programa de modulación y de arranques considerando la temperatura exterior y las temperaturas tomadas por las sondas comunes de los colectores de impulsión y retorno.

#### SECUENCIA DE ARRANQUE

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El arranque del circuito de los circuitos de transporte de energía térmica se realizará según la siguiente secuencia:

1. *Bombas de primario*: el arranque de las diferentes bombas de primario se realizará de forma que trabajen el mismo número de horas. El valor del número de horas deberá poder ser modificado por el operador.
2. *Equipos de producción*: la secuencia de arranque de los equipos deberá realizarse teniendo en cuenta las características técnicas de los mismos de forma que se logren mantener las condiciones de demanda. Estas condiciones de demanda vendrán fijadas por los siguientes parámetros:
  - Temperatura exterior.
  - Demanda del colector de impulsión.

El sistema deberá permitir que el operador ajuste el % de demanda.

3. *Bombas de secundario que tengan demanda de energía:* el arranque de estas bombas se realizará cuando la temperatura en el colector de impulsión sea el 70% del valor deseado y por encima de la temperatura de condensación de los equipos de producción en el caso de calderas.

## SECUENCIA DE PARADA

La parada de los circuitos de transporte de energía térmica se realizará de forma que se aproveche el calor residual. La secuencia a seguir en este proceso será la siguiente:

1. *Equipos de producción:* la parada de los equipos de producción se realizará según el perfil de horarios almacenado en el sistema de gestión.
2. *Bombas de primario:* las bombas de primario realizarán su parada un tiempo después de la parada de los equipos de producción. Este valor deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 10 minutos.
3. *Bombas de secundario:* las bombas de secundario realizarán su parada un tiempo después de la parada de los equipos de producción. Este valor deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 15 minutos.

## PANTALLAS DE USUARIO

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Marcha / Paro, automática / manual de todos los equipos.
- Energía consumida e histórico asociado. A definir muestreo por ingeniería.
- Horas de funcionamiento y RESET.
- Temperaturas e históricos asociados.
- Presiones e históricos asociados.
- Combinación de variables dentro del histórico para establecer comparativas, a definir por la ingeniería.
- Confirmación de flujo.
- Selección modo de funcionamiento.
- Sistema antihielo.
- Cambio de puntos de consigna de:
  - Horas de funcionamiento.
  - Prioridad de bombas, temperaturas.
  - Curvas de tendencia.
- Selección flexible de horarios a determinar por la ingeniería.

### 1.6.2. Circuitos secundarios

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. Se establecerá un modo de funcionamiento para regular la temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior.

#### VÁLVULAS DEL SECUNDARIO

Se limitará la temperatura de impulsión tanto superiormente como inferiormente. Los valores de la temperatura máxima, la temperatura mínima y la pendiente de actuación de cada una de las válvulas deberán poder ser modificado por el operador. Se representará en pantalla:

- Curva de funcionamiento con posibilidad de ajuste de valores máximo, mínimo y pendiente.
- Posición de la válvula e histórico asociado.
- Curva de posición de la válvula frente a temperatura de impulsión y temperatura exterior en muestras cada minuto.

### 1.6.3. Grupos de bombeo

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos.

#### SECUENCIA DE FUNCIONAMIENTO

Cuando la demanda fijada en el colector de impulsión o retorno sea un % a fijar en función de la instalación entrarán en funcionamiento las bombas del secundario.

Entrarán los grupos de bombas de cada circuito por número de horas de funcionamiento a fijar desde el puesto central, (bomba de reserva) (diario, semanal o mensual).

Las bombas modularan a través de variador de frecuencia VF, independiente por cada bomba, desde un caudal/velocidad mínimo correspondiente al 20% de una de las bombas, hasta el 100% del caudal de las principales trabajando en paralelo. La regulación de la presión se realizará con lectura de la presión diferencial en el punto más alejado de la instalación, para así mantener la presión diferencial constante en ese punto, por lo que esta sonda deberá ser del tipo activo y cableado específico hasta los variadores de frecuencia y subestación. La consigna de presión diferencial podrá variarse en función de época calefacción, refrigeración o intermedia.



La secuencia de arranque de las bombas se realizará de manera que su consumo sea óptimo, por lo que arrancará una bomba al 20%, modulará aumentando su velocidad según necesidades y en caso de requerir más caudal del 40% de una bomba, arrancará la segunda bomba en paralelo modulando juntas a partir del 20%, en caso de que las dos conjuntas requieran un caudal superior al 30%, arrancará la tercera bomba modulando las tres juntas a partir del 20%.

Si existen válvulas de 2 vías todo/nada para funcionamiento como válvula de retención, la secuencia de funcionamiento al entrar la segunda bomba y posteriores, será el que se ponga en marcha la bomba a velocidad mínima del 20% y a continuación se abre la válvula de retención. La secuencia de parada de la bomba también se realizará de manera que se cierre la válvula previamente a la parada total de la bomba, evitando la circulación de caudal a través de las bombas en contraflujo.

## PANTALLAS DE USUARIO

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Marcha / Paro, automática / manual de todos los equipos.
- Energía consumida e histórico asociado. A definir muestreo por ingeniería.
- Horas de funcionamiento y RESET.
- Temperaturas e históricos asociados
- Presiones e históricos asociados
- Presión diferencial, ajuste de punto de consigna
- Frecuencia en Hz del variador de frecuencia y punto de consigna
- Combinación de variables dentro del histórico para establecer comparativas, a definir por la ingeniería.
- Confirmación de flujo
- Selección modo de funcionamiento
- Cambio de puntos de consigna de:
  - Horas de funcionamiento
  - Prioridad de bombas
  - Curvas de tendencia
- Selección flexible de horarios a determinar por la ingeniería.

### 1.6.4. Climatizadores

En los planos y en el listado de puntos figuran los diferentes tipos de climatizadores presentes en el proyecto. En la especificación técnica “BA2. Sistema de control en las unidades climatizadoras en los sistemas de gestión” se explica cómo debe funcionar el proceso de control de temperatura, presión, humedad y freecooling en caso de que exista.

## FUNCIONAMIENTO

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El horario de funcionamiento lo dictaminará la dirección facultativa de obra y deberá poder ser modificable por el operador.

## PANTALLAS DE USUARIO

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Temperatura y humedad exterior.
- Temperatura y humedad de impulsión.
- Temperatura y humedad de retorno.
- Horas de funcionamiento de ventiladores y reset.
- Temperatura entrada salida de recuperador.
- Confirmación flujo de aire.
- Calidad del aire.
- Icono de gráficos de curvas de tendencia donde se podrán comparar la temperatura de retorno con las válvulas de calor, frío y free-cooling.
- Marcha-Paro de todos los equipos.
- Marcha-Paro compuerta aire exterior.
- Estado abierto-cerrado compuerta aire exterior.
- % de apertura de las válvulas y free-cooling.
- Variación de punto de consigna de todos los valores.
- Selección auto-manual de cada equipo.
- Icono de horario.
- Curvas de tendencia de temperatura, % posiciones válvulas y compuertas.
- Marcha-paro Rueda recuperador y estado.
- Icono de antihielo manual automático.
- Frecuencia del variador de frecuencia.
- Caudal de aire de impulsión.
- Presión de aire de impulsión.
- Estado de suciedad de filtros.
- Curva de temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior, con posibilidad de variar el límite superior, el límite inferior y la pendiente.
- Calidad del aire CO<sub>2</sub>.
- % Humectación.
- Control de alarmas (algunas señales de alarmas son temporizadas para eliminar los fallos fugaces o los fallos producidos por el arranque de equipos):
  - No confirmación de marcha de los motores o paso de aire.

- Temperaturas fuera de rango (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).
- Humedad fuera de rango (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).
- Presión fuera de rango (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).
- Filtros sucios.

### 1.6.5. Fancoils

En el proyecto se consideran fancoils a cuatro tubos.

#### FUNCIONAMIENTO

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El horario de funcionamiento lo dictaminará la dirección facultativa de obra y deberá poder ser modificable por el operador. El funcionamiento de los fancoils vendrá marcado por la siguiente secuencia:

1. *Ventiladores*: el ventilador de los equipos se podrá encender siempre que se esté dentro del horario autorizado de funcionamiento. Cuando finalice el horario de funcionamiento, el ventilador de los equipos permanecerá en funcionamiento con las válvulas de los fluidos caloportadores cerradas durante un tiempo para aprovechar el calor residual. El valor del tiempo en el que esto debe suceder deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 10 minutos.
2. *Lazos de regulación de temperatura*: una vez que se confirma el funcionamiento de los ventiladores (si no se confirmara el funcionamiento de los mismos se avisará con una alarma de no coincidencia) se activan los lazos de regulación de temperatura con el siguiente procedimiento:

El controlador actúa sobre las salidas a tres puntos (0-10V) o todo-nada actuando mediante el lazo PI o histéresis) en caso de tener un control todo-nada y en función del punto de consigna, con una banda muerta de 1 grado, sobre las válvulas de frío y calor para mantener la temperatura de consigna. En el caso de los fan-coils con motor EC, modularan la velocidad del ventilador en función del grado de aproximación de la temperatura ambiente y la temperatura de consigna, incrementando la velocidad a la que la temperatura se aleje de la deseada.

Se mantendrá una temperatura de ambiente fija de acuerdo con el punto de consigna.

## PANTALLAS DE USUARIO

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Temperatura ambiente.
- Temperatura de consigna.
- Velocidad ventilador.
- Un icono de gráficos de curvas de tendencia donde se podrán comparar la temperatura de ambiente con las válvulas de calor y de frío.
- Ajuste de selector de temperatura (por ejemplo  $\pm 2^{\circ}$ ).
- Apertura de válvulas (Abierta-Cerrada).
- Selección auto-manual de cada equipo (válvulas, ventiladores, velocidades del fancoil).
- Icono horario.
- Control de alarmas (algunas señales de alarmas son temporizadas para eliminar los fallos fugaces o los fallos producidos por el arranque de equipos):
  - No confirmación de marcha del ventilador.
  - Fuera de rango de las temperaturas (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).

### 1.6.6. Unidades de ventilación

Las unidades de ventilación están comandadas desde los cuadros eléctricos asociados, A continuación se describe el funcionamiento del extractor:

## FUNCIONAMIENTO

El sistema funcionará por necesidades horarias permitiendo la ventilación de los locales sobre los que actúa.

## PANTALLAS DE USUARIO

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Horas de funcionamiento y reset.
- Marcha-paro automático y manual.
- Icono horario.
- Control de alarmas
  - No confirmación de marcha de los motores.

## 1.7. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

El sistema de gestión controlará el funcionamiento de las instalaciones eléctricas del edificio integradas en los distintos niveles de servicio (suministro, producción y distribución) y de acuerdo con la magnitud y condiciones que se definen en proyecto.

Las señales se gestionarán a través del puesto de control y localmente, mediante terminal portátil, desde cada subestación, pudiendo responder a una programación automática por horario, en función del tiempo (diaria, semanal y mensual) o en función de variables en sistemas autónomos (gestión de iluminación, consumo energético, etc.). Las señales serán modificables en todo momento mediante introducción de un código autorizado.

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el conexionado entre los elementos de campo y las subestaciones del sistema de gestión asociadas, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables. Incluirá, así mismo, la conexión de los cables al sistema de embornamiento existente en el interior de cuadros y armarios eléctricos donde se alojará una subestación del sistema de gestión.

El instalador del Sistema de Control de Instalaciones supeditará en obra el ordenamiento y secuencia de accionamiento sobre cada señal de cada sistema eléctrico a controlar.

La relación de sistemas eléctricos y señales a monitorizar se designan en las fichas correspondientes.

### 1.7.1. Centro de transformación (CT)

Cabinas prefabricadas de media tensión. Se dispondrá de controles e indicadores sobre la apertura de la celda, estado y alarmas de los mecanismos de accionamiento y protección. En versión motorizada el sistema incorporará, además, una comunicación remota de supervisión y mando centralizado con programa gráfico para poder establecer en automático operaciones de seccionamiento, transferencia y enclavamientos. En el caso de transferencia de líneas en centros con doble alimentación o con grupos electrógenos de media tensión se incorporará un sistema de transferencia programable homologado.

Transformadores de potencia encapsulados. Se dispondrá de controles e indicadores sobre los elementos de control de temperatura de los bobinados (sensores de temperatura, y termómetro con umbrales de temperatura ajustable en alarma y disparo). El control será simultáneo en las tres fases.

Condiciones de la sala del CT. Se controlará las entradas de alarma por alta temperatura ambiente, la posición marcha / paro del sistema mecánico de ventilación en función de la

temperatura ambiente y la confirmación del estado de funcionamiento de los ventiladores y alarmas por disparo de las protecciones de los ventiladores.

### 1.7.2. Grupo/s electrógeno/s

Se visualizará en pantalla un sinóptico con el estado de la conmutación de sistemas red-grupo y la supervisión de alarmas fallo general del grupo electrógeno. El sinóptico integrará, además, las señales del panel de control y señalización del grupo electrógeno con los indicadores siguientes:

- Parámetros eléctricos de la red
- Parámetros eléctricos del grupo
- Diagrama del estado de la conmutación
- Estado de carga del grupo
- Parámetros del motor diesel
- Mediciones eléctricas del grupo
- Alarmas preventivas y protecciones de paro
- Histórico de eventos
- Análisis de armónicos

### 1.7.3. Cuadros eléctricos de distribución

Cuadro Eléctrico General (CGBT) y Cuadros Eléctricos Secundarios. El sistema registrará las señales de estado, medida, mando y control de la aparamenta asignada, asociada al seccionamiento y protección de utilidades y servicios específicos (redes de distribución, cables, motores, máquinas herramienta, etc.). Las señales eléctricas integradas serán básicamente las facilitadas por los sistemas siguientes:

- Mando y seccionamiento. En versión motorizada el sistema podrá incorporar la apertura y cierre programada o a distancia y el rearme automático después de un disparo voluntario.
- Bloques de relés asociados
- Unidades de control asociadas
- Protección diferencial
- Medida y señalización
- Enclavamientos

#### 1.7.4. Batería/s automática/s de condensadores

Se visualizará en pantalla las principales magnitudes y alarmas de funcionamiento de la instalación mediante integración del sistema de regulación de energía reactiva en el sistema de gestión. Las mediciones y alarmas más comunes son:

**Mediciones:**

- Cos fi instantáneo  
Tensión instantánea y máxima
- Corriente instantánea y máxima
- Temperatura del equipo

**Alarmas:**

- Subcompensación y sobrecompensación
- Corriente mínima y máxima en el secundario del T.I.
- Sobrecarga de los condensadores
- Exceso de temperatura

#### 1.7.5. Grupo/s SAI o UPS

El sistema de gestión centralizada registrará las señales de control de estado del SAI mediante interfaces de comunicación “hot swap” situados en el panel frontal del equipo. Las tarjetas permitirán el reenvío de informaciones vía contactos secos mediante tarjetas “interfaz de conexión serie”. El sistema de gestión podrá controlar y supervisar remotamente las principales funciones del SAI, o sea: visualizar las mediciones, los estados y las alarmas; registrar las informaciones y consultar los eventos; enviar comandos al SAI (se puede desactivar esta función).

Las señales eléctricas integradas serán básicamente las siguientes:

**Entradas aisladas (contactos externos):**

- Apagado de emergencia
- Funcionamiento por grupo electrógeno
- Estado de la protección de batería

**Salidas (contactos inversores):**

- Alarma general
- Funcionamiento por batería
- Utilización alimentada vía el by-pass automático
- Alarma de mantenimiento



### 1.7.6. Analizadores de redes

Analizadores de redes. Se visualizará en pantalla las principales magnitudes eléctricas medidas o calculadas, incorporando la función contador. Estos valores serán introducidos mediante la *utilización de entradas analógicas parametrizadas al sistema de gestión / integración del sistema de analizadores de redes en el sistema de gestión*. Las variables eléctricas integradas más comunes son:

- Tensión de fase (R-S-T) (V)
- Intensidad de fase y de neutro (R-S-T-N) (A)
- Tensión de línea (V)
- Intensidad de línea (A)
- Potencia activa (kW)
- Potencia reactiva inductiva y capacitativa (kVAr)
- Potencia aparente (kVA)
- Factor de potencia (cos  $\phi$ )
- Acumulado de potencia en el día (kW) y de potencia media diaria medida los 7 días anteriores. Función máxímetro.

El software de gestión permitirá la utilización de gráficos diarios, semanales, mensuales, trimestrales y anuales.

### 1.7.7. Instalación fotovoltaica

Registrador de datos. El sistema de gestión integrará mediante interfaz de transmisión de datos las señales de medición y de diagnóstico para el control de la instalación y el mantenimiento de inversores de conexión a red. Protocolo de sucesos, avisos, fallos, funcionamiento por módem, función de fax y conexión de pantallas externas y canales de monitorización. Se recogerán los datos de la red mediante integración del analizador de redes y señal de alarma general de cada inversor.

### 1.7.8. Gestión de la iluminación

El sistema de control de la iluminación se basa en la optimización de la luz artificial y la luz natural. Las actuaciones sobre el alumbrado se gestionarán a través de elementos de campo y actuadores conectados mediante bus en anillo. Los gestores de las instalaciones podrán configurar, controlar, gestionar, supervisar y obtener información soportada en formato gráfico desde el sistema central de gestión. Dispondrán del software necesario para controlar las luces y las cortinas, ajustar los relojes horarios y configurar, monitorizar, analizar y recoger información de las luces del edificio. Las actuaciones más comunes son:

- Apagado automático de las luminarias en los espacios no ocupados
- Utilización de la cantidad de luz artificial necesaria
- Regulación a la baja de los niveles de iluminación durante los períodos de más consumo
- Regulación de las luces mediante control automático de las cortinas
- Informe de los fallos de lámparas para una sustitución óptima en grupos
- Informe de la potencia de iluminación o uso de energía. Actividad del sistema.
- Reconfiguración de las fuentes de iluminación y cortinas para adaptar un espacio a diferentes usos
- Control de estado y funcionamiento de los distintos elementos de campo (controladores de pared, sensores de presencia, sensores de iluminación, receptores IR, etc.)

## Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Icono horario
- Marcha-paro manual
- La zona a iluminar cambiará de color.
- Control de alarmas
  - No encendido de circuitos

Se ha previsto el control de iluminación mediante un sistema propio basado en el estándar KNX. Mediante pasarela de integración se realizará la inclusión del sistema en el BMS del edificio.

### 1.7.9. Ascensores y montacargas

Se visualizará en pantalla las señales de control y alarma mediante integración del cuadro de control de los aparatos elevadores en el sistema central de gestión. Las señales eléctricas más comunes son:

Señales emitidas por el cuadro de control elevadores:

- Señal de alarma por fallo general
- Señal de activación del pulsador de cabina
- Confirmación de posicionamiento en la planta de emergencia

Señales emitidas por el sistema central de gestión:

- Orden para el posicionamiento en planta de emergencia

## **1.8. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECANICAS**

### **1.8.1. Fontanería**

Se monitorizarán los estados y alarmas generales indicados en el listado de puntos:

- Grupo de presión de AF.
- Aljibe de AF.
- Grupos de presión de incendios.
- Aljibe de incendios.
- Depósitos de Gasóleo.

Es importante señalar que se deberán monitorizar además de los estados, las horas de funcionamiento y reset de cada bomba.

## **1.9. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS**

### **1.9.1. Centralita de incendios**

La integración de incendios se realizará desde la Centralita mediante protocolo recogiendo:

- Alarma General.
- Falta de tensión baterías.
- Estado apertura/cierre Compuertas Cortafuegos.
- Zonas de Incendios punto a punto.

## **1.10. RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS**

La presentación y calidad de los gráficos son muy importantes, pues debe reflejar de forma clara los elementos que se le han asignado.

Para acceder a los gráficos de la instalación, el programa dispondrá de un menú de gráficos donde éstos son agrupados por sistemas. Este menú aparecerá directamente al inicializar la aplicación, después de introducirse el nombre de usuario y clave. Una vez seleccionado el sistema deseado aparecerán todos sus componentes o subsistemas, y seleccionando dicho subsistema, se presentará en la pantalla la parte de la instalación deseada mediante un esquema de principio o plano de planta de fácil comprensión donde sus variables y parámetros fundamentales se encuentran representados de forma clara y actualizada con los valores de campo en tiempo real.



La pantalla principal constará de una imagen del edificio controlado y una serie de botones que se corresponderán con los diferentes sistemas, por ejemplo: “climatización confort”, “climatización producción”, “iluminación”, “otras instalaciones”, etc. En caso de que la pantalla sea táctil, los botones serán de mayores dimensiones para facilitar su pulsación.

Se distinguen dos tipos de gráficos:

#### **1.10.1. Gráficos tipo. esquema**

Para la representación de maquinaria y sistemas, con indicación activa de puntos de consigna, posición de actuadores, etc. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

#### **1.10.2. Gráficos tipo. planta**

Reflejan fielmente toda o parte de una planta, para mostrar indicación activa de distintos elementos situados en la misma. La Dirección Facultativa facilitará los planos base para la creación de este tipo de gráficos. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

# ADAPTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS



## MEMORIA DE LA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Mayo 2017

ingenieros **JG**

**JG INGENIEROS, S.A.**

Pº de la Habana 200, bajo B · 28036 Madrid · T +34 913 431 565 · F +34 913 594 081  
[www.jgingenieros.es](http://www.jgingenieros.es)

## **INDICE**

### **1. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

- 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN
- 1.2. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
- 1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS
- 1.4. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO
- 1.5. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (IT 1.1)
- 1.6. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)
- 1.7. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)
- 1.8. CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES
- 1.9. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE
- 1.10. REDES DE TUBERÍAS
- 1.11. REDES DE CONDUCTOS
- 1.12. COMPUERTAS Y REGULADORES
- 1.13. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE
- 1.14. SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FRÍO Y CALOR
- 1.15. DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y DE ACUMULACIÓN TÉRMICA O DE INERCIA
- 1.16. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA
- 1.17. CONTROL DE HUMOS DE INCENDIO
- 1.18. FUENTES DE ENERGÍA

# 1. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

## 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

### 1.1.1. Climatización centralizada

Se proyecta un sistema de climatización que dará cumplimiento a la EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (calidad térmica del ambiente, calidad de aire interior, calidad acústica, e higiene), según se indica en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

El sistema consiste en unidades de tratamiento de aire mediante circuito de agua a cuatro tubos, ya que puede proporcionar frío y calor de forma simultánea a los distintos espacios. De forma general, la selección del nivel de confort en cada estancia se realiza de forma centralizada en las zonas comunes, y con controles locales en espacios cerrados con ocupación habitual.

### EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

Los equipos de producción se encargan de transformar la energía primaria (electricidad, combustible) en frío y calor, para ser distribuido hasta las unidades de tratamiento de aire que climatizan los distintos espacios.

Los equipos de producción previstos en el proyecto son:

- La producción de agua fría y caliente consiste en la conexión de la instalación a un servicio externo de climatización urbana (district heating + cooling).
- Con apoyo de unidades bomba de calor con condensación sobre 80 pozos de geotermia de 120 m de profundidad, y funcionamiento con inversión de ciclo.

El sistema de producción de agua fría y caliente para climatización se ha seleccionado atendiendo a los siguientes criterios:

- El sistema proyectado externaliza el servicio de climatización, lo cual supone un ahorro en mantenimiento y reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a la gran eficiencia energética de la central de producción urbana.
- El apoyo de geotermia proyectado ofrece una gran eficiencia energética del equipo de producción, combinado con la sostenibilidad para el medio ambiente que supone la condensación sobre agua freática/subsuelo.



Los diferentes equipos de producción estarán ubicados según queda descrito a continuación:

- Los pozos de intercambio térmico para la condensación se instalan en el subsuelo del edificio, según se indica en planos.
- La conexión al servicio externo de climatización de distrito se realiza en el recinto de intercambiadores propio del sistema situado en la planta Sótano -2 del edificio, según se indica en planos.

## **EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN**

La finalidad de este sistema es transportar la energía (agua fría y caliente) generada en los equipos de producción hasta las unidades de tratamiento de aire, mediante los equipos de bombeo y el conjunto de tuberías. En este proyecto:

La distribución de agua consiste en varios circuitos a cuatro tubos (fría y caliente) que permite un suministro simultáneo a todas las unidades terminales de tratamiento de aire. Las válvulas de control de los equipos son de dos vías de acción proporcional o todo-nada (según el equipo), y por tanto el caudal de agua será variable. De esta manera se logra el máximo ahorro de energía debido a la simultaneidad de la carga.

Se ha diseñado un sistema desacoplado entre primario (caudal constante) y secundario (caudal variable), dado que los equipos de producción pueden modular la carga.

- Los equipos de distribución de agua (electrobombas, colectores, depósitos de inercia y de expansión) se instalan en un recinto propio situado en Sótano -2 del edificio, según se indica en planos.

## **UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE**

Son los equipos encargados de transmitir la energía del agua fría y caliente, proveniente de los equipos de distribución, a los espacios a climatizar. Estas unidades se encargan además de la renovación y filtración del aire, así como de la recuperación energética y control de humedad.

En este proyecto las unidades de tratamiento de aire:

- Las zonas se climatizan mediante equipos fan coil a 4 tubos (con baterías de frío y calor independientes), sin envolvente, para instalar en falso techo, y con presión disponible para una distribución de aire mediante conductos. Tendrán una

conexión a la red de distribución de aire primario mediante compuerta autorreguladora.

- Las zonas se climatizan mediante climatizadores compactos de baja silueta a 4 tubos (con baterías de frío y calor independientes), sin envolvente, para instalar en falso techo, y con presión disponible para una distribución de aire mediante conductos. Tendrán una conexión a la red de distribución de aire primario mediante compuerta autorreguladora.

El sistema proyectado permite la máxima flexibilidad, rapidez e independencia térmica de los recintos a los que da servicio, además de proporcionar capacidad para combatir las altas cargas internas de los recintos.

- La zona de Almacenes Edificio G se climatizan mediante climatizadores modulares de caudal constante y sección free-cooling entálpico y recuperador de aire. Se dispondrá una sonda de calidad de aire en el retorno para poder reducir la cantidad de aire exterior necesaria.

El sistema proyectado permite combatir las cargas térmicas de los locales y optimiza el ahorro energético del equipo, permitiendo dimensionar el recuperador para el aire de ventilación y aprovechar al máximo las situaciones óptimas de free-cooling.

- La aportación de aire primario a los distintos edificios. se realiza mediante climatizadores modulares de aire constante para un 100% de aire exterior. El equipo dispone de recuperador de calor con by-pass, y baterías de agua fría y agua caliente para realizar el tratamiento del aire.

El sistema proyectado permite la opción de by-pass del recuperador, de forma que siempre se conseguirá el máximo ahorro energético.

- Las zonas de Sala multiusos y A-P001 se climatizan mediante climatizadores modulares de caudal constante, sección free-cooling entálpico, recuperador de aire, y compuerta de by-pass. Se dispondrá una sonda de calidad de aire en el retorno para poder reducir la cantidad de aire exterior necesaria. Debido a que en los locales se dispone de difusión por desplazamiento, se requiere un recalentamiento del aire.

El sistema proyectado permite combatir las cargas térmicas de los locales y optimiza el ahorro energético del equipo, permitiendo dimensionar el recuperador para el aire de ventilación y aprovechar al máximo las situaciones óptimas de free-cooling. La compuerta de by-pass permite recalentar el aire de climatización sin tener que sobredimensionar el equipo de climatización.

## 1.2. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

La utilización del edificio se hará de acuerdo con un programa de funcionamiento que afectará a los horarios y a las ocupaciones por parte de las personas con actividades coherentes con los usos del mismo.

Para el cálculo de las cargas térmicas, se han seguido los horarios propuestos en los Documentos Reconocidos por el Código Técnico de la Edificación en el Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE.

## 1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

A continuación se adjuntan los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto para el cálculo de las cargas térmicas.

Los requerimientos mínimos de los cerramientos, particiones interiores y cristales que conforman la envolvente del edificio son iguales o superiores a los determinados en la exigencia HE1 de la limitación de la demanda energética del Código técnico de la Edificación (CTE DB-HE1), y correspondientes a la zona climática D3.

Cerramientos	U ( W/m <sup>2</sup> °C)	Factor solar
<i>Cerramientos verticales exteriores</i>	<i>0,38</i>	-
<i>Cerramientos en contacto con terreno</i>	<i>0,38</i>	-
<i>Particiones interiores</i>	<i>0,77</i>	-
<i>Suelos</i>	<i>3,48</i>	-
<i>Cubierta inclinada</i>	<i>0,21</i>	
<i>Cubierta bajo huerto</i>	<i>0,36</i>	
<i>Cristales</i>	<i>1,0</i>	<i>0,51</i>
<i>Lucernarios</i>	<i>1,0</i>	<i>0,51</i>

Para el cálculo de las cargas térmicas, se han considerado además los elementos fijos de protección solar que modifican el factor solar.

## 1.4. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido 2001 ASHRAE Handbook, en lo relativo a las temperaturas y considerando las

variaciones horarias y mensuales de las mismas de acuerdo con UNE 100014. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

## 1.5. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (IT 1.1)

Se justifica en este apartado el cumplimiento de las siguientes verificaciones según se indica en la IT 1.1.3 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de la calidad térmica del ambiente (IT 1.1.4.1) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior (IT 1.1.4.2) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica (IT 1.1.4.3) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.4) en este apartado de la memoria.

### 1.5.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente (IT 1.1.4.1)

#### Temperatura operativa y humedad relativa (IT 1.1.4.1.2)

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijan en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo indicado en la IT 1.1.4.1.2:

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	23 – 25	45 – 60
Invierno	21 – 23	40 – 50

Se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

#### Velocidad media del aire (IT 1.1.4.1.3)

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se muestra en las tablas que se muestran a continuación.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

Difusión por mezcla	Velocidad (m/s)
Verano	0,16-0,18
Invierno	0,14-0,16

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

Difusión por desplazamiento	Velocidad (m/s)
Verano	0,13-0,15
Invierno	0,11-0,13

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado *DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE* de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS (planos de fichas) se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.

Las condiciones deben ser mantenidas dentro de la zona ocupada del recinto definida en el Apéndice 1 del RITE, “Términos y definiciones”.

### 1.5.2. Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

Cada local del edificio, se identifica con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios de la siguiente tabla (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción	Uso
IDA 1	Aire de óptima calidad	Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y

		piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Aire de calidad baja	-

### Caudal mínimo del aire exterior de ventilación.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calcula por el método indirecto de caudal por persona (IT 1.1.4.2.3):

Categoría	Descripción	l/s por persona
IDA 1	Aire de óptima calidad	20,0
IDA 2	Aire de buena calidad	12,5
IDA 3	Aire de calidad media	8,0
IDA 4	Aire de calidad baja	5,0

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calcula por el método directo basado en el informe CR 1752 (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción	Dp decipol
IDA 1	Aire de óptima calidad	20,0
IDA 2	Aire de buena calidad	12,5
IDA 3	Aire de calidad media	8,0
IDA 4	Aire de calidad baja	5,0

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales con elevada actividad metabólica, se calcula por el método de la concentración de CO<sub>2</sub> (IT 1.1.4.2.2). La concentración de CO<sub>2</sub> se mide en ppm, partes por millón en volumen por encima de la concentración en el aire exterior:

Categoría	Descripción	ppm
IDA 1	Aire de óptima calidad	350
IDA 2	Aire de buena calidad	500
IDA 3	Aire de calidad media	800
IDA 4	Aire de calidad baja	1200

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales sin ocupación humana permanente, se calcula de forma indirecta por unidad de superficie (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción	l/s por m <sup>2</sup>
IDA 1	Aire de óptima calidad	No aplicable
IDA 2	Aire de buena calidad	0,83
IDA 3	Aire de calidad media	0,55
IDA 4	Aire de calidad baja	0,28

#### **Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)**

La calidad del aire exterior (ODA) se clasifica de acuerdo con los siguientes niveles:

Categoría	Descripción
ODA 1	Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
ODA 2	Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
ODA 3	Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

La categoría de calidad de aire exterior que se considera es ODA 2.

Las clases de filtración empleadas son función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA):

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF* + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

\*GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Se emplearán filtros previos en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire (UTA), así como en la entrada de aire de retorno.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre inferior al 90%.



Los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

En el apartado *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE* sea adjunta una descripción de los equipos previstos para el tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas. En el Documento *PLANOS*, se adjunta la ficha técnica de los equipos de tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas.

#### **Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)**

El aire exterior se clasifica de acuerdo con las siguientes categorías:

<b>Categoría</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Usos</b>
<b>AE 1</b>	Bajo nivel de contaminación	Las emisiones proceden de los materiales de construcción y decoración, y de las personas	Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos
<b>AE 2</b>	Moderado nivel de contaminación	Más contaminantes que la categoría anterior, y en los que no se puede fumar	Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes
<b>AE 3</b>	Alto nivel de contaminación	Producción de productos químicos, humedad, etc.	Aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas
<b>AE 4</b>	Muy alto nivel de contaminación	Sustancias olorosas y contaminantes en concentración mayor que la permitida en el aire IDA	Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales de pinturas y solventes, lencería sucia, residuos de comida, laboratorios químicos

El caudal de aire de extracción de locales de servicio es como mínimo de 2 l/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE1, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE2, puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede

ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Se comprueba en el documento de planos cómo el diseño del sistema de aire acondicionado cumple con esta exigencia.

### 1.5.3. Exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4)

El diseño del sistema de aire acondicionado se ha realizado para conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

Se cumplen los valores de ruido de objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior (tabla B anexo II), en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007:

Uso del edificio	Tipo de recinto	$L_d$ dB(A)	$L_e$ dB(A)	$L_n$ dB(A)
Viviendas o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Estancias	45	45	30
	Dormitorios	40	40	50
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	40	40	45

Siendo  $L_d$ ,  $L_e$ , y  $L_n$  los índices de ruido durante el día, la tarde y la noche respectivamente según se define en el Real Decreto 1513/2005.

En cumplimiento de la IT. 1.1.4.4 del RITE, las instalaciones deberán cumplir la exigencia del Código Técnico DB-HR, apartado 3.3.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado *DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE* de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.

### 1.5.4. Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)

El cumplimiento de la IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios y la IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas, forma parte del proyecto de instalaciones mecánicas.

Este proyecto de instalaciones de aire acondicionado cumple con las IT 1.1.4.3.3 Humidificadores y IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

## 1.6. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)

En este proyecto se ha optado por el procedimiento de verificación simplificado según los siguientes apartados indicados en la IT1.2.2 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 del RITE:

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES* y en el Documento *PLANOS*.

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 del RITE.

Se comprueba en los apartados *REDES DE TUBERÍAS* y *REDES DE CONDUCTOS* de esta memoria, en el Anejo de la memoria *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3 del RITE.

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL* de esta memoria, los Esquemas de Control del documento de planos, y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4 del RITE.

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL* de esta memoria, y en los Esquemas de Principio del documento de planos.

- Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 del RITE.

En cumplimiento del apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s, y por tanto se recuperará la energía del aire expulsado. La eficiencia mínima en calor sensible sobre el aire exterior (%) y la pérdida de presión

máxima (Pa) en función del caudal de aire exterior ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) y de las horas de funcionamiento anuales del sistema son como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1 del RITE:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior ( $\text{m}^3/\text{s}$ )									
	>0,5 a 1,5		>1,5 a 3,0		>3,0 a 6,0		>6,0 a 12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
$\leq 2.000$	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
>2.000 a 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
<4.000 a 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
>6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Para este proyecto, la eficiencia mínima de los sistemas de recuperación de energía del aire expulsado es de 73%, y la pérdida de presión máxima es de 200 Pa.

Se comprueba en el apartado *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES* y en el Documento PLANOS.

- Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 del RITE.

Se comprueba en el Proyecto de Fontanería.

- Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 del RITE.

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria y en las fichas características de los equipos incluidas en planos.

## 1.7. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)

En este proyecto se ha verifica la exigencia de seguridad según los siguientes apartados indicados en la IT1.3.2 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1 del RITE.

Los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en Documento planos, y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.



Las salas de máquinas que alojan los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el documento de planos.

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2 del RITE.

El cumplimiento de la exigencia en tuberías, alimentaciones, vaciado y purga, circuitos cerrados, dilatación, y golpe de ariete se comprueba en el apartado *REDES DE TUBERÍAS* de esta memoria, en el documento de planos (planos de detalles) y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en vasos de expansión se comprueba en el apartado *DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y DE ACUMULACIÓN TÉRMICA O DE INERCIA* de esta memoria, en el documento de planos (esquemas de principio), en el Documento *PLANOS* y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en conductos de aire se comprueba en el apartado *REDES DE CONDUCTOS* de esta memoria, en el documento de planos y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en tratamiento de agua se comprueba en el apartado *SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA*.

El cumplimiento de la exigencia en unidades terminales se comprueba en el documento de planos (esquemas de control) y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3 del RITE.

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en los apartados *COMPUERTAS Y REGULADORES* y *CONTROL DE HUMOS DE INCENDIOS* de esta memoria, en el documento de planos, en el Anejo de esta memoria *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4 del RITE.

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*, y en el Documento *PLANOS* (planos de detalle y esquemas de principio).

## 1.8. CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se ha utilizado el programa informático “CARRIER E-CAT Hourly Analysis Program V4.60” con los datos de partida descritos en el apartado correspondiente. Este programa sigue la metodología CLTD/SCL/CLF según ASHRAE, siendo, por tanto, un método de cálculo hora a hora que permite determinar los valores de las cargas de refrigeración a distintas horas del día, mes y año, lo cual hace posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

La carga de calefacción se determina para las condiciones de diseño fijadas en el propio programa informático.

Las necesidades térmicas globales del edificio según hojas de cálculo, son las siguientes:

Total Frío (kW)	4035,7-
Total Calor (kW)	3743,6-

Todas las hojas de cálculo que se mencionan en este apartado se hallan en el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*.

## 1.9. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto de climatizadores ó unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de conductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor.

Para la selección del sistema o sistemas propuestos de aire acondicionado en los diferentes espacios y locales que a continuación se especifican, se ha considerado los factores más representativos de selección siguientes:

- La eficiencia de regulación. Se pretende regular la temperatura y la humedad del ambiente del local climatizado.
- La división en zonas del ambiente que se desea climatizar. En general, se consideran dos zonas; una zona perimetral en la que existe gran carga térmica producida por las variaciones de las condiciones exteriores, radiación solar, temperatura exterior, etc., y una zona interior en la que la carga es bastante constante, carga de iluminación, de ocupación, etc.
- Orientación de las fachadas y agrupación de espacios o locales con las mismas condiciones térmicas.
- Discriminación por usos y por horarios de funcionamiento.



- Costes de explotación bajos con intervenciones mínimas del equipo de mantenimiento.

### **Sistemas centralizados mediante climatizadores.**

Para climatizar Sala Multiusos, Zona A-P002 y Almacenes Edificio G se utilizarán unidades de tratamiento de aire (climatizadores).

Los climatizadores estarán contruidos de forma modular mediante secciones o módulos, formados cada uno por un bastidor estructural en perfil de aluminio y cierres laterales con paneles térmicos, según norma UNE EN 1886:2007 (Resistencia mecánica: D2, Estanqueidad envolvente: L2, Fugas total admisible: F8, Transmisión térmica: T2, Puente térmico: TB3, Aislamiento acústico: 26 dB(A) a 250 Hz, Resistencia al fuego: MO, incorporando en el interior de cada módulo los elementos y equipos encargados de realizar los cambios termodinámicos al aire. Además de los módulos que contienen equipos o elementos, también se incluyen los módulos necesarios para el registro y mantenimiento de filtros y baterías, y los módulos de expansión de ventiladores. Cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el Documento **NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES**. Los diferentes módulos tienen las siguientes características:

- Módulo de entrada de aporte 100% de aire exterior/Módulo de entrada con sección de mezcla de entrada de aire exterior y aire de retorno del espacio acondicionado; que incorpora compuerta de regulación, que será manual, autorregulable, o motorizada según el caso (ver esquemas de control en Documento *PLANOS*).
- Módulo de entrada con sección de freecooling de expulsión de aire viciado del espacio acondicionado y aportación de aire fresco exterior con tres compuertas de regulación automáticas y un control del freecooling de tipo entálpico. Puede incorporar compuertas de aire exterior manuales, autorregulables, o motorizadas según el caso (ver esquemas de control en Documento *PLANOS*).
- Módulo con sección de mezcla by-pass consistente en la aportación directa de aire de retorno a la sección de impulsión que incorpora compuerta de regulación que será manual, autorregulable, o motorizada según el caso (ver esquemas de control en Documento *PLANOS*).
- Módulos de filtros planos y de bolsas (largas o compactas), con clasificación gravimétrica y opacimétrica respectivamente según norma UNE-EN 779 indicada en los esquemas de control (Documento *PLANOS*). La clasificación se corresponde con la eficiencia mínima dependiendo del IDA y de la tabla que se adjunta en el apartado de “Clasificación del aire exterior” (tabla 1.4.2.5 del RITE).
- Módulo de enfriamiento con una batería de agua fría de tubos de cobre aleteados con aluminio, y bandeja de recogida de condensados con aislamiento (conducida a desagüe), conectada a la red de distribución de agua enfriada mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro, válvula de control (dos vías), válvula de regulación, válvula estabilizadora de presión, y



vaina para medir temperatura. El número y disposición de elementos depende de cada UTA (ver esquemas de control en Documento *PLANOS*).

- Módulo de calentamiento con una batería de agua caliente de tubos de cobre aleteados con aluminio, conectada a la red de distribución de agua caliente mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro, válvula de control (dos vías), válvula de regulación, válvula estabilizadora de presión, y vaina para medir temperatura. El número y disposición de elementos depende de cada UTA (ver esquemas de control en Documento *PLANOS*).

Módulo de humidificación isotérmica con humidificador incluido, mediante lanza de vapor y producción con resistencias eléctricas, conectado a red de suministro de agua tratada y a la red de saneamiento.

Los diferentes climatizadores utilizados en el proyecto tienen las configuraciones indicadas en la ficha técnica que se incluye en el Documento *PLANOS* (planos de fichas), así como en los esquemas de control.

### **Sistemas descentralizados mediante unidades terminales y climatizadores de aire primario.**

Para climatizar los edificios se utilizarán unidades terminales de tratamiento de aire tipo fan coils, o climatizadores compactos, con aportación de aire exterior centralizada mediante equipo de aire primario. Cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*, y son las siguientes:

- Fan-coil individual sin envolvente instalado en falso techo o vertical en mueble, formado por armazón de chapa de acero y aislamiento interior. Módulo de enfriamiento con una batería de agua fría de tres filas de tubos de cobre aleteados con aluminio, y bandeja de recogida de condensados con aislamiento (conducida a desagüe), conectada a la red de distribución de agua enfriada mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro y válvula de control de acción proporcional (dos vías). Módulo de calefacción con una batería de agua caliente de una fila de tubos de cobre aleteados con aluminio, conectada a la red de distribución de agua caliente mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro y válvula de control de acción proporcional (dos vías). Módulo de filtro plano con clasificación gravimétrica EU3 (ver ficha técnica) según norma UNE-EN 779. Tren de ventilación de impulsión mediante transmisión directa y bajo nivel sonoro formado por ventilador centrífugo tangencial y motor eléctrico EC. Éstos funcionará en los Edificios A, B, D, F, G a velocidad mínima.

- Climatizador compacto instalado en salas al efecto, formado por armazón de chapa de acero y panel sándwich de 25 mm. Según norma UNE EN 1886:2007 (Resistencia mecánica: D1, Estanqueidad envolvente: L1, Transmisión térmica: T2, Puente térmico: TB2. Módulo de enfriamiento con una batería de agua fría de tubos de cobre aleteados con aluminio, y bandeja de recogida de condensados con aislamiento (conducida a desagüe), conectada a la red de distribución de agua enfriada mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro, válvula de control (dos vías), válvula de regulación, válvula estabilizadora de presión, y vaina para medir temperatura. Módulo de calentamiento con una batería de agua caliente de tubos de cobre aleteados con aluminio, conectada a la red de distribución de agua caliente mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de equilibrado, filtro, válvula de control (dos vías), válvula de regulación, válvula estabilizadora de presión, y vaina para medir temperatura. Tren de ventilación de impulsión mediante transmisión directa y bajo nivel sonoro formado por ventilador centrífugo de doble oído. Módulo de filtro plano con clasificación gravimétrica EU4 (ver ficha técnica) según norma UNE-EN 779. Módulo de atenuación que incluye silenciador de celdillas, en chapa de acero, material absorbente y velo protector.

Las unidades terminales descritas incorporan compuertas de aire exterior manuales, autorregulables (ver esquemas de control en Documento PLANOS). La función es la aportación de la tasa de aire de ventilación necesaria según la IT 1.1.4.2, indicada en la ficha de resumen de cargas que se incluye en el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*. La hoja también se incluye en el Documento *PLANOS* (planos de fichas).

## 1.10. REDES DE TUBERÍAS

### Sistemas hidráulicos de transporte de energía mediante agua.

Para la conexión de los grupos de electrobombas indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación de aire acondicionado, se ha previsto la instalación de varios circuitos hidráulicos de las siguientes características.

Los circuitos de agua fría y caliente se realizarán con tubería de acero negro estirado sin soldadura según norma UNE 19.052, con accesorios roscados del mismo material para diámetros nominales igual o inferior a DN50 y embridados para diámetros igual o superior a DN65, o ranurados en ambos casos.

Las tuberías deberán estar aisladas térmicamente en todos los recorridos por el edificio con el fin de evitar consumos energéticos elevados y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado deberán poder cumplir con las

condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes.

Las tuberías de agua fría y caliente, en su recorrido por el interior del edificio, se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según el Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Las tuberías de agua fría y caliente, en su recorrido por el exterior del edificio y en las salas de máquinas, además de lo señalado anteriormente irán protegidas mediante un revestimiento de aluminio de 0,8 mm de espesor que proporcionará una protección doble a la coquilla. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material elastomérico por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Las tuberías de agua fría incorporarán aislamientos con barrera de vapor aplicada en la cara exterior de más temperatura. Entre la superficie fría interior y la superficie caliente exterior se puede crear un flujo de vapor de agua desde el medio caliente al medio frío que puede llegar a penetrar en el aislamiento. Todos los materiales aislantes son permeables en mayor o menor grado, con lo que sus características como aislantes se reducen sensiblemente al aumentar el contenido de agua. De aquí la necesidad de proteger los materiales aislantes con un revestimiento impermeable que mantenga inalterable en el tiempo las propiedades de aislamiento de las coquillas.

Los desagües de los equipos que producen agua de condensación se realizarán con tubo de PVC sin aislar y conducirán los condensados producidos por las baterías de agua fría o de expansión hasta el bajante pluvial más próximo.

En los circuitos donde se creen puntos altos debido al trazado (finales de montantes, conexiones a unidades terminales, etc.), se instalarán purgadores automáticos que eliminen el aire que allí se acumule.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse al bajante pluvial más cercano, salvo cuando estén instalados sobre unidades terminales o equipos situados en la cubierta o en zonas exteriores, de forma que la descarga sea

visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de corte manual, preferentemente de tipo bola o de esfera de diámetro mínimo DN15.

En la sala de máquinas los purgadores serán de tipo manual, con válvula de corte de esfera o bola como elemento de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en lugar visible y accesible.

Para absorber las dilataciones lineales de tramos rectos de más de 30 metros (sin retranqueos) que sufren las tuberías metálicas al calentarse o enfriarse y en el paso por las juntas de dilatación del edificio, se ha previsto la instalación de dilatadores de acero inoxidable con tubo guía interior para conexión con bridas.

Los manguitos pasamuros deberán colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no será superior a 3 cm.

Cuando el manguito atraviere un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

En los puntos más bajos de cada circuito hidráulico se incorporarán grifos de vaciado con descarga conducida al desagüe más próximo de forma que en algún punto de dicha descarga sea visible el paso del agua.

En los colectores de retorno de los diferentes circuitos hidráulicos se incorporarán acometidas de agua para el llenado inicial y posteriores cargas. Estas acometidas estarán compuestas por válvula de corte, filtro colador, contador de caudal, equipo desconector y válvula de corte. El sistema estará dotado de una línea paralela de seguridad y de llenado manual formada por válvulas de corte y válvula antiretorno. Las funciones del equipo desconector serán en primer lugar impedir que, en caso de falta de presión en la red pública, el agua del circuito pueda retroceder y, por tanto contaminar el agua de red. El

llenado será manual y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

De forma general las tuberías se situarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de todo su recorrido para facilitar la inspección de las mismas, especialmente en sus tramos principales, y de sus accesorios, válvulas e instrumentos de regulación y medida.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes oportunas que deben darse a los elementos horizontales.

La colocación de las redes de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire. En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano y preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

Para el número y disposición de los soportes de las diferentes tuberías se seguirán las prescripciones marcadas por las normas UNE correspondientes al tipo de tubería empleada. En particular, para tuberías de acero y cobre, se seguirán las prescripciones marcadas por la norma UNE 100.152 “Climatización. Soportes de tuberías”.

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones. Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de corte y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibración, filtros, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3 DB HR. A continuación se muestran las condiciones de montaje.

- Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre la bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.
- En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga

la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

- Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
- Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- Se evitarán suspensiones complementarias a la general, cuando las bombas se instalen en la cubierta.
- Las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por conductos aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.
- En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.
- El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$ .

Cada unidad de tratamiento de aire dispondrá de válvulas de corte y válvulas de regulación de caudal. Mediante las válvulas de corte se facilitarán las labores de mantenimiento y de reposición de equipos sin afectar a otras áreas colindantes. Mediante las válvulas de regulación de caudal se ajustará el fluido aportado a cada unidad de tratamiento y de esta manera se equilibrarán los distintos bucles.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación. Así mismo se utilizarán flechas adhesivas para señalar los sentidos de los flujos dentro de las tuberías.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de agua dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los elementos que componen la red de tuberías cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

Para el dimensionado de las redes de tuberías se ha utilizado el programa informático desarrollado por JG INGENIEROS, en el cual las tuberías se han dimensionado por el método de la caída de presión constante con una limitación de la velocidad en los tramos rectos de acuerdo con la disposición de estos tramos en relación con las zonas ocupadas. Esta limitación se impone básicamente para cumplir con las condiciones de ruido impuestas, aunque también se atiende a los efectos producidos por la erosión. Mediante la expresión de la longitud del tramo, se determina la caída de presión global en dicho tramo. Las pérdidas de carga debidas a la presencia de equipos ó de accesorios y



singularidades se tienen en cuenta a través del valor de la caída de presión conocida a través del equipo.

En el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS* se adjuntan los resultados de cálculo de las redes de tuberías.

### 1.11. REDES DE CONDUCTOS

El aire frío y caliente que se produce en una unidad terminal de tratamiento de aire deberá distribuirse a los distintos recintos o lugares que deban ser climatizados. Así mismo ocurrirá con los sistemas de ventilación y de extracción de aire.

Para la distribución del aire de las diferentes unidades de tratamiento de aire y elementos de ventilación indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación de aire acondicionado, se ha previsto la instalación de varias redes de conductos de las siguientes características.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los climatizadores que realizan un cambio en las propiedades termodinámicas del aire, se utilizarán conductos rectangulares o circulares helicoidales de chapa galvanizada, de clasificación a la estanqueidad C, con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos estarán aislados exteriormente mediante manta de fibra de vidrio con barrera de vapor acabado en papel de aluminio Kraft reforzado y ajustado mediante flejes, con espesores según la IT 1.2.4.2. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta de aluminio autoadhesiva de 50 mm de anchura.

Los tramos que circulan por zonas a la intemperie, así como por las salas técnicas de los climatizadores irán recubiertos mediante plancha de aluminio de 0,8 mm de espesor para proporcionarles una protección doble a la fibra de vidrio. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los elementos de ventilación dedicados a la aportación y extracción del aire primario, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase B, con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.



Para la red de impulsión y retorno de aire de los elementos de ventilación dedicados a la extracción de aire de lavabos, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Para la conexión entre las redes de impulsión de aire tratado y los elementos terminales de difusión se empleará conductos de chapa galvanizada, aislados exteriormente mediante manta de espuma elastomérica de 30 mm de espesor con barrera de vapor. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura.

Para la red de impulsión y extracción de aire de los elementos de ventilación dedicados al trasiego del aire del aparcamiento, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. El sistema de conductos de ventilación tendrá una estabilidad al fuego de E<sub>300</sub> 60.

Para las zonas donde los conductos atraviesen sectores de incendios distintos, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad, forrados exteriormente con materiales resistente al fuego EI-120 minutos.

Los conductos de aire estarán dotados de las correspondientes aberturas de acceso o una sección de conductos desmontables adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento. Así mismo, las redes de conductos deben estar equipadas con aperturas de servicio, de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección, para ello, se colocarán registros en los elementos y en las conducciones horizontales la distancia entre registros no debe ser mayor de 10 metros o presentar más de dos codos de 45º, y según lo indicado en la norma UNE 100.030.

De forma general los conductos de aire se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas e instrumentos de regulación y medida. En los conductos no podrán alojarse conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesador por ellas.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de la manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener sustancias o materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminaran al aire que circule por ellas en las condiciones de trabajo.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. En particular, los conductos de chapa metálica cumplirán con las prescripciones de la norma UNE-EN 1505 y UNE-EN 1506 “Conductos para el transporte de aire. Dimensiones y tolerancias”, UNE 100.102 “Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos” y UNE-EN 12.236 “Ventilación de edificios. Soportes y apoyos a la red de conductos. Requisitos de resistencia”. Los conductos de fibra de vidrio cumplirán las prescripciones de la norma UNE-EN 13.403 “Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante”.

También los conductos cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios CTE SI (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio) que les sea aplicable. En nuestro caso los conductos deberán pertenecer a la clase B-s3,d0 u otra clasificación más favorable.

La alineación de los conductos en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales normalizadas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar los conductos.

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Los conductos flexibles deben cumplir con la norma UNE-EN 13180. La longitud de los conductos flexibles desde una red de conductos a las unidades terminales a un valor máximo de 1,2 m, con el fin de reducir las pérdidas de presión y además, exige que estos conductos se monten totalmente extendidos.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de aire dejándolas en perfecto estado de funcionamiento. Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3 DB HR . A continuación se muestran las condiciones de montaje

#### Conducciones y equipamiento de las instalaciones aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

#### Conducciones y equipamiento de las instalaciones ventilación

Deben aislarse acústicamente los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurren por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso, especialmente los conductos de extracción de humos de los garajes, que se considerarán recintos de instalaciones.

En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en el apartado “Conducciones y equipamiento de las instalaciones aire acondicionado”.

Los conductos se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m.

Para el dimensionado de las redes de conductos se ha utilizado el programa informático desarrollado por JG INGENIEROS basado en la resolución matemática de la ecuación de pérdidas de carga por fricción de Darcy-Weisbach y la expresión semiempírica de Colebrook para el coeficiente de fricción.

En el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS* se adjuntan los resultados de cálculo de las redes de conductos.

## 1.12. COMPUERTAS Y REGULADORES

### Compuertas cortafuegos

Para separar los distintos sectores de incendio se instalarán en los conductos de aire compuertas cortafuegos de cierre automático de resistencia al fuego EI-120 según UNE-EN 1.366-2 y estanca al humo según DIN 4102, con carcasa de chapa de acero galvanizado en ejecución rectangular o circular, adaptándose al conducto previsto.

La lama de cierre será de material aislante térmico especial de 45 mm de espesor. Las compuertas cortafuegos estarán dotadas de fusible térmico bimetálico o de botellín tarado a 70 °C. Estará situado en el flujo del aire para detectar los humos calientes que pasen por el interior del conducto.

El actuador de cierre, gobernado por el sistema centralizado de control vía BUS LON a través de las señales de la central de incendios, será un servomotor con cierre por muelle alimentado en corriente alterna a 24V, con disparo por falta de tensión y gobernado por el sistema electrónico inteligente de la compuerta. El tiempo de cierre de la compuerta no tardará más de 16 segundos. El conjunto de señales quedará completado con los dos interruptores finales de carrera encargados de determinar el estado de la compuerta y señalizados en la central de incendios y en el sistema centralizado de control de las

compuertas. El rearme de la compuerta será totalmente automático y durará unos 140 segundos.

Existirá un sistema centralizado de control y regulación de todas las compuertas cortafuegos distribuidas por el edificio que permitirá el accionamiento y la monitorización del funcionamiento de éstas desde un puesto central, comunicado con el sistema de detección de incendios y el sistema de gestión del edificio.

Para ello se establecerá una conexión entre todas las compuertas cortafuegos del edificio mediante un cable apantallado para conexión de línea bus.

Posteriormente se establecerá una labor de programación integrando compuertas cortafuegos y zonas establecidas de sectorización de incendios. Incluso se asociará cada sector con los correspondientes ventiladores – climatizadores para que el sistema de gestión pueda detener el flujo de aire.

Para ajustar el caudal de aire primario aportado hasta cada una de las unidades terminales de tratamiento de aire se instalarán reguladores de caudal de aire constante de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas); los reguladores serán ajustados en fábrica a los valores del proyecto y controlados mediante un actuador mecánico que permite el ajuste del caudal por medios propios sin necesidad de energía externa.

La carcasa se realizará en chapa de acero galvanizado, la compuerta de regulación se apoyará mediante cojinetes de fricción de plástico y la membrana de regulación será de poliuretano.

### 1.13. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE

El dimensionamiento de los elementos de difusión de aire se ha realizado para limitar la velocidad media indicada en el apartado *EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA* de esta memoria (o en el RITE).

La velocidad media del aire es proporcional al valor de  $T_x$  e inversamente proporcional al valor  $L'$ . El valor  $T_x$  se define como alcance a velocidad  $x$  o distancia entre el difusor y el punto en que la velocidad se reduce a  $x$  m/s. El valor  $L'$  es función de la altura  $H$  del local, y lado  $L$  del local (lado servido por el difusor). La constante de proporcionalidad depende del tipo de difusor, y se extrae de la documentación técnica suministrada por los fabricantes de los elementos de difusión. Se dimensionan pues los difusores cuyo alcance conlleva a la velocidad demandada.

Tipo de difusor	Cálculo de $V_R$	Cálculo de $L'$
Difusores circulares de conos fijos	$V_R = 0,258 \cdot (T_{0,25} / L')$	$L' = (H^2 + L^2/4)^{1/2}$
Difusores circulares de conos regulables	$V_R = 0,276 \cdot (T_{0,25} / L')$	$L' = (H^2 + L^2/4)^{1/2}$
Difusores rotacionales de ranuras	$V_R = 0,237 \cdot (T_{0,25} / L')$	$L' = (H^2 + L^2/4)^{1/2}$
Difusores lineales unilaterales	$V_R = 0,201 \cdot (T_{0,50} / L')^{1/2}$	$L' = (H^2 + L^2)^{1/2}$
Difusores lineales bilaterales	$V_R = 0,285 \cdot (T_{0,50} / L')^{1/2}$	$L' = (H^2 + L^2/4)^{1/2}$
Rejas de impulsión en pared	$V_R = 0,076 \cdot (T_{0,25} / L')$	$L' = (H \cdot L)^{1/2}$
Toberas	$V_R = 0,060 \cdot (T_{0,50} / L')$	$L' = (H \cdot L)^{1/2}$

El Documento Básico HR del CTE sobre protección frente al ruido, fija los niveles de presión sonora  $L_{eqA,T}$  (dBA) admisibles debidos a las rejillas y a los difusores terminales en el interior de los edificios de acuerdo con su uso. Se indican en el apartado *EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO* de esta memoria.

El valor de  $L_{eqA,T}$  (dBA) se calcula en función del valor de potencia sonora  $L_W$  (dBA) suministrado por los fabricantes, según:

$$L_{eqA,T} = L_W - 10 \cdot \log V + 10 \cdot \log T + 14$$

Siendo V el volumen del local en  $m^3$ , y T el tiempo de reverberación del local en segundos. Se calcula el tiempo de reverberación según:

$$T = 0,16V/A$$

Siendo A la absorción acústica del local en  $m^2$ . De forma simplificada, se han tomado los siguientes valores:

V ( $m^3$ )	$L_W - L_{eqA,T}$
40	0
60	4
140	8
>200	10

Se ha escogido la difusión de aire en función del alcance deseado y colocados de tal manera que se adapten, lo mejor posible, al diseño luminotécnico y el acabado arquitectónico de

techo, falsos techos y paredes. En todos los casos incorporan plenum aislado que evite ruidos y velocidades

Para climatizar se instalarán rejas compactas y lineales construidas mediante perfil de aluminio extrusionado, con el acabado indicado en la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). Las lamas serán horizontales, fijas, e incorporarán compuerta de regulación y elementos de deflexión (en caso de impulsión). La sujeción será con marco.

Por la toma de aire exterior y la descarga de aire viciado se instalarán rejas compactas construidas en chapa de acero galvanizado/aluminio preparada para intemperie, con lamas horizontales fijas, con perfil antilluvia, y tela metálica posterior.

Por la extracción de aire de lavabos se utilizan bocas de ventilación con el acabado indicado en la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). Se instalan directamente en conducto, y se regula el caudal mediante el giro del disco central.

Para climatizar los Módulos se instalarán difusores rotacionales que constan de una placa frontal con múltiples ranuras con deflectores que producen un efecto de rotación de las vendas de aire aumentando la inducción de este (mezcla con el aire ambiente). La placa frontal está construida en chapa de acero con el acabado indicado en la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). El difusor será de tipo cuadrado.

Se suministrarán con plenum de chapa de acero con aislamiento con cuello de conexión y compuerta de regulación de caudal.

Para climatizar grandes espacios se instalarán toberas de largo alcance. Es un dispositivo rotular construido en chapa de acero con soporte y marco embellecedor fabricados también en chapa de acero. Los dos elementos serán lacados de color RAL (a escoger por la dirección facultativa de obra).

La tobera será orientable a 360º, para instalar en pared. Incorpora un disco interior para regular el caudal, y un disco interior para realizar un efecto rotacional.

Para climatizar edificios C y E se instalarán unidades multitoberas. Es un dispositivo rotular construido en chapa de acero con soporte y marco embellecedor fabricados también en chapa de acero. Los dos elementos serán lacados de color RAL (a escoger por la dirección facultativa de obra). La tobera será orientable e incorpora compuerta de regulación de caudal para el conjunto.

Para climatizar Sala Multiusos y A-P001 se utilizarán difusores de tierra. Tiene la función de realizar una difusión para desplazar de forma localizada en el ámbito de ocupación



(micro climatización). Se instala sobre un suelo técnico, por lo que su diseño responde a este tipo de instalación:

Está fabricado en aluminio fundido a presión, con plenum de regulación de caudal, y cesta de recogida de suciedad. Estos elementos se fabrican en chapa de acero. El elemento difusor será tangencial, y se instalará en el suelo.

La definición de las características ó especificaciones de los elementos de difusión de aire que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas que se adjuntan en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

## 1.14. SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FRÍO Y CALOR

### 1.14.1. Sistema de producción

Se ha proyectado la instalación de un conjunto de intercambiadores de calor para la conexión de la instalación al servicio externo de agua fría y caliente de climatización, que se instalará en la sala de intercambiadores del edificio según se indica en el Documento PLANOS, de las siguientes características:

El intercambiador de calor de placas consistirá en un paquete de placas de metal corrugadas con tomas para el paso de los fluidos entre las que se realizará el intercambio de calor del fluido caliente y el fluido frío mediante flujo a contracorriente. Las placas estarán fabricadas en acero inoxidable AISI316

Las placas de intercambio se ensamblarán entre sí y a su vez entre la placa fija del bastidor y la placa móvil de presión. Ésta última comprimirá, mediante la ayuda de los pernos de apriete, todas las placas garantizando unas altas prestaciones de estanqueidad. El material del bastidor será acero al carbono con un acabado superficial en pintura epoxi.

Para asegurar una buena estanqueidad entre placas, todas ellas incorporarán juntas de cierre en material elastomérico que sellarán la periferia y dirigirán los fluidos por los canales alternos contenidos en cada placa. El número de placas quedará determinado por el caudal de circulación, la potencia a suministrar, las pérdidas de carga admitidas y el programa de temperaturas. El conjunto estará preparado para soportar presiones en los circuitos de 10bar y temperaturas extremas hasta 130°C.

Las conexiones estarán situadas en la placa fija del bastidor. Serán de tipo embridadas.



La definición de las características ó especificaciones se indican en forma de fichas técnicas, que se adjunta en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del Documento NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

#### 1.14.2. Sistema de distribución

En el Documento *MEMORIA DESCRIPTIVA* se realiza una descripción del sistema de distribución.

La distribución hidráulica en el edificio se realizará mediante un sistema primario-secundario desacoplado. Se utilizarán bombas diferentes para la producción y la distribución del agua fría y caliente. El agua será bombeada dos veces por grupos de bombeo distintos sin duplicación de energía de transporte. Esto será así porque las bombas de producción harán circular únicamente el agua a través de los equipos generadores, venciendo las pérdidas de carga correspondientes a los mismos, mientras que los grupos de bombeo de distribución harán circular el agua por el sistema de consumo venciendo, únicamente, la pérdida de carga de este último.

El conjunto de colectores de impulsión y de retorno, unidos entre ellos mediante un carrete de dimensión inferior a los colectores, desacoplarán hidráulicamente las bombas de producción y las de distribución.

Las bombas de los circuitos serán centrífugas sencillas “in line” de rotor seco y motores eléctricos. La mitad de las bombas funcionarán normalmente y la otra mitad se encontrarán como reserva. Todas las bombas funcionarán a caudal constante en el primario y variable en el secundario.

Todos los grupos de bombeo estarán preparados para trabajar a una presión nominal de 16 bar. El cuerpo o voluta de la bomba estará fabricado en fundición gris. El eje de la bomba, encargado de transmitir la potencia del motor eléctrico, se realizará en acero inoxidable AISI329. El cierre mecánico encargado de mantener estanco el circuito hidráulico se construirá en carbono o aleación de carbono-silicio. Por último el grupo impulsor o rodete se realizará en fundición gris.

Los motores eléctricos utilizados estarán alimentados a 400, 3F+Ti y 50Hz. El grado de protección de los mismos vendrá orientado por la localización de la bomba, pero no será inferior a IP54. El aislamiento térmico será del tipo F como mínimo y se tendrá que proteger los motores exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobre tensiones mínimas y caídas de fase.

Todo el sistema quedará completado con los elementos de seguridad, válvulas de corte y elementos de campo dibujados en el esquema de principio adjunto en la documentación gráfica.

La definición de las características ó especificaciones de los equipos de distribución de agua fría y caliente que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjunta en el Documento PLANOS (planos de fichas), en el Documento de planos y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

### 1.15. DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y DE ACUMULACIÓN TÉRMICA O DE INERCIA

Para absorber las dilataciones volumétricas del agua al calentarse o enfriarse dentro de los circuitos cerrados de agua fría y/o caliente, se ha previsto la instalación de acumuladores hidroneumáticos cerrados.

Se utilizarán depósitos cerrados de expansión con carga fija de gas y vejiga o membrana intercambiable para los circuitos de geotermia.

El cuerpo del vaso de expansión estará fabricado en acero completamente soldado, contendrá las conexiones hidráulicas y la válvula de carga del gas. La presión de funcionamiento del vaso de expansión será de 6 bar. El tamaño del vaso se determinará en función del volumen de expansión de la instalación.

La vejiga o membrana estará fabricada en caucho butílico y será la que almacene el agua de expansión sin ningún contacto con el aire atmosférico. Este material presenta una permeabilidad más baja que otros materiales y el colchón de aire es permanente y duradero.

El agua del circuito experimentará aumentos y descensos de volumen por el efecto de la temperatura. Este fenómeno hará aumentar y disminuir la presión del circuito en el vaso de expansión. El colchón de aire será el único volumen compresible en toda la instalación y será el encargado de absorber las diferencias de presión producidas.

Se utilizarán depósitos cerrados de expansión con carga variable de gas mediante transferencia de aire con compresor y vejiga o membrana intercambiable para los circuitos de climatización de agua fría/agua caliente.

El cuerpo del vaso de expansión estará fabricado en acero completamente soldado, contendrá las conexiones hidráulicas y la toma de carga y vaciado del gas. La presión de funcionamiento del vaso de expansión será de 6 bar. El tamaño del vaso se determinará en función del volumen de expansión de la instalación.

La vejiga o membrana estará fabricada en caucho butílico y será la que almacene el agua de expansión sin ningún contacto con el aire atmosférico. Este material presenta una permeabilidad más baja que otros materiales y el colchón de aire es permanente y duradero.

El cuadro de mandos, compuesto por un armario construido en material sintético y acero galvanizado, incorporará todas las conexiones eléctricas y neumáticas, la regulación y ajuste automático de la presión y la indicación del contenido del depósito. Las conexiones eléctricas se realizarán sobre bornas y las conexiones neumáticas mediante racores. Los estados de funcionamiento y señales de alarmas esenciales serán transmitidos al sistema de gestión, si este existiera.

El compresor se encontrará situado en la parte inferior del cuadro de mandos/una bancada separada y separado de la zona electrónica. El compresor será libre de aceite, el conjunto se complementará con una electroválvula de aire, un serpentín de refrigeración y una válvula antiretorno de aire.

El agua del circuito experimentará aumentos y descensos de volumen por el efecto de la temperatura. Este fenómeno hará aumentar y disminuir la presión del circuito en el vaso de expansión. El colchón de aire será el único volumen compresible en toda la instalación y será el encargado de absorber las diferencias de presión producidas. Cuando se produzca un exceso de presión la regulación dejará evacuar el aire del vaso de expansión mediante la electroválvula hasta que la presión baje por debajo del límite establecido. Por el contrario si la presión del vaso disminuye, entrará en marcha el compresor o compresores inyectando de nuevo el aire al vaso y restableciendo así la presión fijada con anterioridad.

## 1.16. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Los sistemas de ventilación mecánica que forman parte de este proyecto son los que afectan a las zonas expresadas en la ficha técnica correspondiente

Ventiladores helicoidales tubulares: El conjunto hélice motor estará montado en el interior de una camisa de acero, por medio de un soporte tubular. La totalidad del conjunto quedará protegida del efecto de la corrosión mediante cataforesis y una capa de pintura de poliéster o similar. La caja de bornes del motor irá montada y fijada en el exterior de la camisa. Las hélices estarán fabricadas en aluminio acabadas con pintura de poliéster. Según los modelos utilizados, las palas o álabes de los ventiladores podrán disponer de ángulos de inclinación variables montados en fábrica, para ajustar los caudales y las presiones disponibles.

Cajas centrífugas de ventilación: La caja o envoltente estará fabricada en chapa de acero galvanizado de espesor adecuado al volumen de aire que mueva. Estará interiormente

aislada acústicamente mediante espuma no inflamable clasificación B-s3,d0 y equipada con aberturas circulares o rectangulares para poder acoplar los conductos de ventilación. El acceso al ventilador se realizará a través de una puerta lateral desmontable. La caja se suministrará con cuatro soportes para permitir fijarla al suelo o al techo. Se habilitará una abertura en una de las caras para facilitar el paso de la alimentación eléctrica del motor cuidando de que el cierre quede hermético al paso de humedades y líquidos.

La voluta y rodete del ventilador estarán realizados en chapa de acero galvanizado. El ventilador será de baja presión y de doble oído, con turbina de álabes montados hacia delante. El ventilador estará montado sobre soportes antivibratorios y sujeto a la caja o envolvente, y dispondrá de junta flexible de descarga.

La transmisión será directa o por poleas con correas trapezoidales. El motor estará colocado y sujeto en el interior de la caja mediante soportes antivibratorios.

Ventiladores centrífugos en línea: La carcasa o envolvente estará fabricada en chapa de acero incorporando una tapa de acceso desmontable para la inspección del conjunto motor ventilador. La carcasa se suministrará con cuatro soportes para permitir fijarla al techo. La caja de bornes del motor irá montada y fijada en el exterior de la carcasa.

El rodete del ventilador estará realizado en chapa de acero galvanizado. El ventilador será de baja presión y de simple oído, con turbina de álabes montados hacia delante.

La transmisión será directa. El motor estará colocado y sujeto en el interior de la carcasa mediante soportes directos.

Ventiladores helicocentrífugos en línea: La carcasa o envolvente y las bridas de sujeción de los conductos estarán fabricadas en material termoplástico como el polipropileno o en plancha de acero protegida mediante pintura epoxi-poliéster. El soporte permitirá montar y desmontar el cuerpo del ventilador sin necesidad de manipular los conductos de aire, facilitando al máximo el mantenimiento y reposición de los ventiladores. La caja de bornes del motor irá montada y fijada en el exterior de la carcasa.

El rodete del ventilador estará realizado en material plástico ABS o en plancha de acero. El ventilador será de baja presión, con turbina de álabes montados en el flujo de aire.

La transmisión será directa. El motor estará colocado y sujeto en el interior de la carcasa mediante uniones directas. Estará dotado de dos velocidades, que además permitirán variar la velocidad mediante reguladores electrónicos o electromecánicos.

Los ventiladores se suministrarán asegurando el equilibrado dinámico del rotor según la norma ISO 1940.

Los motores eléctricos se alimentarán con tensiones monofásicas a 230V, 50Hz o tensiones trifásicas a 400V, 50Hz según la naturaleza de cada ventilador y la potencia eléctrica que desarrollen.

Se intentará en la medida de lo posible que los motores eléctricos tengan una clasificación térmica tipo “F” y un índice de protección IP55 como mínimo.

Las conexiones de los tramos de conducto con el equipo se realizarán siempre con elementos flexibles de conexión, para minimizar las transferencias de vibraciones y ruidos a la red de conductos. Así mismo todos los equipos estarán fijados al suelo o al techo mediante un elemento elástico intermedio de protección que minimice la transmisión de ruidos y vibraciones a la estructura.

De forma general los equipos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, motores, correas y conexiones.

La definición de las características ó especificaciones de los ventiladores que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjuntan en el Anejo *ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y COMPONENTES* de esta Memoria, en el Documento de PLANOS y en el Documento *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

## **1.17. CONTROL DE HUMOS DE INCENDIO**

En los casos que se indica a continuación se instalará un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se puede llevara a cabo en condiciones de seguridad, tal y como se indica en el capítulo 8 “Control de humos de Incendio” del apartado SI3 del CTE:

### **1.17.1. Ventilación de las zonas de aparcamiento**

Los garajes o aparcamientos dispondrán de ventilación forzada. Esta ventilación tendrá la misión de cumplir con dos prescripciones de seguridad importantes. La primera controlar el movimiento de los humos procedentes de un posible incendio y permitir la evacuación segura de todo el personal que se encuentre en ese momento en la zona. La segunda desclasificar la zona por riesgo de explosión y ambiente nocivo por culpa de una alta concentración de monóxido de carbono procedente de la combustión de los motores de explosión de los vehículos que circulan por el interior del aparcamiento.

La ventilación forzada deberá cumplir con las condiciones exigidas en los documento SI, HS del CTE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio), Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios, así como con la

norma UNE-EN 60079-10 mencionada en la ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión sobre la clasificación de los emplazamientos peligrosos y la norma UNE 100.166 sobre el cálculo y diseño de los sistemas de ventilación natural de los aparcamientos.

El diseño del sistema de ventilación mediante extracción del aire se efectuará de manera que el flujo de aire a través del aparcamiento sea eficiente y adecuado. El recorrido del aire exterior en el interior del aparcamiento, desde los puntos de entrada hasta la rejilla más alejada, no será excesivamente largo para evitar que el aumento progresivo de la concentración de CO haga rebasar el límite aceptable. Se recomienda que el recorrido más largo no sea superior a 50 m. Se evitará el cortocircuito del aire exterior, así como las estratificaciones de los gases de escape en zonas altas del aparcamiento.

### **Cálculo para el cumplimiento del documento SI del CTE**

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes:

- Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamientos abiertos.
- Establecimientos de uso comercial o pública concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
- Atrios, cuando la ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyen un mismo sector de incendios, exceda de 500 personas o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 persona.

El cálculo se llevará a cabo para realizar el control de humos en caso de incendio. El sistema de ventilación será capaz de extraer un caudal de aire de 150l/plaza\*s con una aportación máxima de 120 l/plazas, y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección de incendios y en aparcamientos de más de 5 plazas por el sistema de detección de CO, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E300 60, las aberturas de extracción de aires más densos cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

El sistema de ventilación dispondrá de interruptores independientes de accionamiento por cada planta que permitan la puesta en marcha de los ventiladores. Dichos interruptores estarán situados en las salidas de evacuación y próximos a las escaleras protegidas de evacuación. Estarán debidamente señalizados y serán de fácil acceso.

Los equipos de ventilación deben tener una clasificación  $F_{300}$  60 mientras que las redes de distribución del aire tendrán una clasificación  $E_{300}$  60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60. Con esta



condición y se presentarán los ensayos correspondientes de los fabricantes de los distintos materiales por laboratorios acreditados.

La ventilación debe realizarse por depresión, debe ser para uso exclusivo del aparcamiento y puede utilizarse una de las siguientes opciones:

- Con extracción mecánica.
- Con admisión y extracción mecánica.

Las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil.
- La separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Como mínimo deben emplazarse 2/3 partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en cada compartimento debe disponer al menos de una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotados del correspondiente aspirador mecánico.

En los aparcamientos con más de 5 plazas o 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando de alcance una concentración de 50 p.p.m en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m en caso contrario.

Los ventiladores serán alimentados mediante acometida directa desde el cuadro eléctrico principal de zona. La acometida eléctrica contará con una fuente alternativa o secundaria de emergencia y los cables de alimentación estarán protegidos contra el fuego a lo largo de todo su recorrido mediante cable de tensión nominal 0,6/1 kV con designación SZ1-K según UNE-EN 50.200.

### **Cálculo para el cumplimiento de la norma UNE 100.166**

El cálculo se llevará a cabo para realizar la dilución del monóxido de carbono a niveles aceptables para la salud de las personas y de este modo indirectamente, se controlará la concentración por riesgo de incendio o explosión desclasificando el aparcamiento a zona no peligrosa y proporcionando unos requerimientos básicos de los equipos de la



instalación eléctrica tal y como describe la instrucción ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El valor máximo admisible de monóxido de carbono para estancias iguales a 8 horas será de 50 ppm (partes por millón en volumen o 57 mg/m<sup>3</sup>).

Los valores indicados anteriormente son válidos para altitudes sobre el nivel del mar inferiores a 1.000m.

Para conseguir los valores de concentración aceptables es suficiente con garantizar un caudal de aire de 5 l/s por metro cuadrado de superficie del aparcamiento, o lo que es lo mismo, 18 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>.

Con estas condiciones de tasa de ventilación dada en la norma UNE 100166, se estará en situación de *alto grado de ventilación*. Al mismo tiempo, y dado que el tipo de escape definido es de grado secundario la propia norma UNE-EN 60079-10 indica que la zona, o sea el aparcamiento, puede considerarse como zona no peligrosa siempre que se disponga de unos equipos de ventilación con disponibilidad buena o muy buena.

En relación con la disponibilidad de la ventilación, la Norma UNE-EN 60079-10 considera que la disponibilidad es *muy buena* cuando la ventilación está garantizada de forma prácticamente permanente. Esta garantía puede conseguirse mediante el funcionamiento en continuo del sistema de ventilación o bien controlándolo mediante detectores de la concentración de CO, los cuales aseguran el funcionamiento al 100% de la ventilación al llegar a una concentración de 50 ppm de CO, o sea muy por debajo del valor del LIE. Por consiguiente, si los equipos de ventilación se hallan alimentados por el sistema eléctrico de emergencia o mediante un sistema duplicado de alimentación y se dispone de un mínimo de 2 equipos al 50 % de la capacidad total, podrá considerarse que la disponibilidad es muy buena. Efectivamente, incluso en el caso de fallo de un equipo, quedando, por tanto, el nivel de ventilación reducido al 50% del valor dado por UNE 100166, la tasa de ventilación existente todavía garantizará la presencia de un alto grado de ventilación en el recinto. La norma UNE-EN 60079-10 y, en consecuencia, la ITC-BT-29 admite que la zona queda clasificada como *no peligrosa*.

El aire extraído será conducido a un lugar que diste 10 m, por lo menos, de cualquier ventana o toma de aire exterior, con descarga preferentemente vertical. Si el conducto de extracción desemboca en un lugar de acceso al público, la boca de salida estará a una altura de 2,5 m sobre el nivel del suelo, como mínimo, con descarga vertical.

Los conductos podrán dimensionarse para caídas de presión de hasta 1,2 Pa/m como máximo, siendo preferible dimensionarlos a 1 Pa/m, y una velocidad máxima del aire por el conducto de 10 m/s.

El nivel sonoro producido por el funcionamiento del sistema de ventilación en el interior del aparcamiento no podrá ser superior a 55 dB(A).

Los elementos de detección de CO se situarán a razón de uno por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie neta de aparcamiento o fracción y, en especial, en los lugares con emisiones elevadas de gases o más desfavorablemente ventilados.

La frecuencia de muestreo de todos los detectores será de diez minutos como máximo. El sistema estará dotado de un panel de señalización y alarma, que se situará cerca del lugar de vigilancia, si existe.

Los equipos de detección cumplirán con las prescripciones especificadas en las normas UNE 23.300 y UNE 23.301.

Los ventiladores utilizados para la extracción del aire del aparcamiento serán del tipo centrífugo, con motor de accionamiento directo o por poleas capaz de funcionar durante dos horas inmerso con/trasegando los humos a temperatura de 400 °C.

La justificación del cálculo se adjunta en el Anejo *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS* de esta Memoria.

### **1.17.2. Protección frente al humo en las vías de evacuación**

El propósito del sistema de presurización es el de establecer un flujo de aire en el edificio que evite que el humo provocado por un incendio pueda entrar en las vías de evacuación, para ello se han seguido las indicaciones de la UNE-EN 12.101-6, siguiendo las indicaciones de la escalera protegida descrita en la terminología del Anejo SI A del CTE.

Este propósito se obtiene manteniendo la vía de evacuación a una presión superior a la de los locales colindantes por medio de un sistema mecánico de suministro de aire fresco desde el exterior.

La vía de evacuación horizontal (vestíbulos y pasillos), cuando existe, tiene la función de reducir los efectos de las aperturas de las puertas hacia la escalera presurizada o vía vertical de evacuación, sobre todo cuando el recorrido horizontal también está presurizado.

El sistema de presurización debe calcularse para vencer las fugas de aire a través de las aberturas de las vías verticales y horizontales de evacuación. La presencia de puertas que dan acceso a otros locales como aseos, archivos, patios de instalaciones, vestíbulos de ascensores, etc. o incluso ventanas, no hacen más que provocar un exceso del caudal de

presurización a utilizar y proporcionan un conjunto incontrolado de fugas desviando la dirección principal del flujo de las puertas seguras.

Es muy recomendable que en las vías de evacuación existan solamente las puertas destinadas a este fin, teniendo en cuenta, asimismo, que la presencia de otras puertas, además de las estrictamente necesarias para el acceso a la escalera, pueden provocar confusión a las personas que busquen la seguridad en caso de emergencia.

El nivel de presurización diseñado para las vías de evacuación de este proyecto es mediante una sola etapa, para funcionar solamente durante los casos de emergencia y a una presión de 50 Pa.

El nivel de presurización de 50 Pa es un compromiso entre la necesidad de no obstaculizar en exceso la apertura de las puertas y, de otro lado, de contrarrestar las diferencias de presión producidas por el efecto chimenea, la flotabilidad de los humos y la fuerza de los vientos.

Se ha adoptado un sistema de presurización separado por cada vía de evacuación cuando el acceso a la escalera desde otros espacios sea directo (escalera protegida) o bien cuando sea a través de vestíbulo pero a este acceden las puertas que dan acceso a la escalera y a espacios de estancias (escaleras especialmente protegidas). Cuando exista un vestíbulo que tenga puertas que dan acceso a locales que no estén destinados a estancias como por ejemplo aseos, huecos de ascensor, etc. cada elemento de la vía de evacuación tendrá un sistema de presurización independiente.

Se entiende por un sistema de presurización separado aquel que cada sistema tiene su propia red de conductos y su propio equipo de propulsión de aire.

En cambio se entiende por sistema de presurización independiente aquel que cada sistema tiene su propia red de conductos, mientras que el equipo de propulsión de aire puede ser común con los otros sistemas.

Los componentes principales de los sistemas de presurización desarrollados en el proyecto son los siguientes:

- La toma de aire del sistema de presurización. Estará situada en un lugar que no pueda ser invadido por los humos provocados por un incendio en el edificio. La posición más recomendable es cerca del suelo, lejos de lugares con un riesgo potencial de incendio. Si la toma de aire se sitúa a nivel de cubierta, se cuidará de que la posición sea tal que no pueda estar afectada por los humos ascendentes a lo largo de la fachada ni por descargas de otras instalaciones que podrían estar afectadas por el humo. El lado superior de la toma de aire estará situado 1 m por debajo de un muro de protección y de la parte inferior de las rejillas de descarga de

otras instalaciones. Es importante que la toma de aire esté protegida contra el efecto de los vientos dominantes.

- El conjunto motor ventilador del sistema de presurización. Encargado de la impulsión de aire fresco del exterior al espacio que se desea presurizar. El ventilador se seleccionará de acuerdo con el caudal calculado en las dos situaciones extremas de funcionamiento, con todas las puertas cerradas y con una o dos puertas (o parejas de puertas) abiertas y las correspondientes pérdidas de presión.
- El conjunto motor ventilador incluirá un convertidor de frecuencia para variar las condiciones de la curva características y poder ajustar el punto de trabajo a las necesidades reales del sistema durante la fase de puesta en marcha y funcionamiento. El ventilador será de acoplamiento directo con el motor sin poleas con el fin de evitar problemas de mantenimiento y proporcionar un sistema de emergencia más fiable.
- Se instalará un conjunto motor ventilador de reserva o con doble devanado en el motor eléctrico para cada sistema de presurización.

La acometida eléctrica contará con una fuente alternativa o secundaria de emergencia y los cables de alimentación estarán protegidos contra el fuego a lo largo de todo su recorrido mediante cable de tensión nominal 0,6/1 kV con designación SZ1-K según UNE-EN 50.200.

El equipo de presurización estará separado del resto del edificio por elementos resistentes al fuego durante una hora (EI60).

La red de distribución de aire del sistema de presurización estará constituida solamente por un conducto vertical situado, preferentemente, dentro de la misma zona que se ha de proteger en un patio vertical de fábrica que, en caso de estar fuera de la zona protegida, tendrá una resistencia al fuego de una hora (EI60). El conducto será de sección rectangular de chapa metálica galvanizada con juntas, uniones y accesorios de tipo “METU” que garanticen altas prestaciones de estanqueidad.

La red de distribución tendrá una sección constante en todo su recorrido para reducir las diferencias de presión disponibles en cada unidad terminal de impulsión. La velocidad máxima del aire por el conducto será de 10 m/s.

La unidad terminal de impulsión del sistema de presurización estará formada por rejas. Se dispondrá una unidad en cada local del espacio protegido en caso de vestíbulos y pasillos y una cada tres plantas, como máximo, en caso de huecos de escaleras.

Las unidades terminales se dimensionarán con una caída de presión próxima a 50 Pa, con el fin de facilitar el equilibrado del sistema. Todas las unidades terminales dispondrán de compuerta de regulación manual.

La puesta en funcionamiento del sistema de presurización se hará mediante el sistema de detección de incendios del edificio bien por los detectores automáticos de humos o bien por los pulsadores manuales repartidos por las plantas.

Se instalará un detector cerca de cada puerta de acceso a la vía de evacuación, del lado de los locales de estancias así como un pulsador manual. El sistema de presurización tendrá la capacidad de variar el caudal de aire impulsado de forma continua. El control de la presión se hará mediante un sensor de presión instalado en un punto central de la vía de evacuación.

La justificación del cálculo se adjunta en el Anejo BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS de esta Memoria.

## 1.18. FUENTES DE ENERGÍA

Se describe a continuación las fuentes de energía y suministros contemplados en el proyecto, para el accionamiento de los sistemas, aunque no forma parte del proyecto la instalación de dichas fuentes y suministros:

- La fuente de energía principal que se utilizará en esta instalación será la electricidad para el accionamiento de los equipos de producción indicados en el capítulo *SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FRÍO Y CALOR*.
- Se utiliza la electricidad como fuente de energía para el accionamiento de las unidades de tratamiento de aire, unidades de ventilación, circuitos de control, y electrobombas.
- Se realiza una conexión a la red de fontanería para la alimentación de agua de los humidificadores descritos en éste proyecto.
- Se realiza una conexión a la red de fontanería para la alimentación del circuito de pozos de geotermia contemplados en el capítulo *SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FRÍO Y CALOR*.