

Webinar

ACTUACIONES EN LA ENVOLVENTE Sistema SATE



05 Noviembre | 12:00 h | Microsoft Teams

Oficina Verde

C/ Bustamante, 30 Madrid 28045

<https://www.madrid.es/go/oficinaverde>

oficinaverde@madrid.es

Teléfono: 914801779



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Webinar

ACTUACIONES EN LA ENVOLVENTE Sistema SATE



Oficina Verde

C/ Bustamante, 30
Madrid 28045
oficinaverde@madrid.es
Teléfono: 914801779

05 Noviembre | 12:00 h
Microsoft Teams

PONENCIAS:

ANDIMAT Presentación Actuaciones en la envolvente.
Luis Mateo Montoya *Director General de ANDIMAT*

ANFAPA Sistema SATE. Una solución versátil para mejorar la eficiencia energética de los edificios.
Robert Benedé *Gerente de ANFAPA*



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

ACTUACIONES EN LA ENVOLVENTE: SISTEMA SATE

Luis Mateo, ANDIMAT
5 de noviembre de 2025



políticas de
vivienda

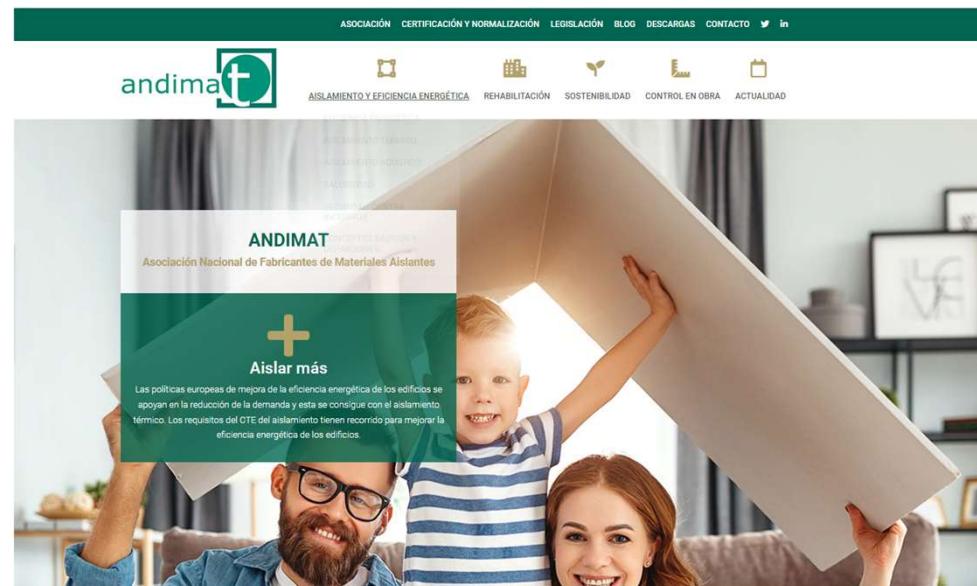
MADRID

Oficina
verde

Quiénes somos

ANDIMAT: Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes

- Fabricantes de aislamientos térmicos y acústicos para la construcción y la industria
- Referente ante la Administración (neutralidad y rigor técnico)



“AISLAR MÁS, MEJOR Y... LO ANTES POSIBLE”

<https://www.andimat.es/>

Quiénes somos

ANDIMAT: Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes



y empresas individuales:

- Espumas flexibles
- Instalación de relleno en cámara
- Fabricantes de perfiles de PVC ventanas
- Fabricantes de vidrio

Quiénes somos. Certificación y calidad



Eficiencia energética



Los edificios consumen el 40% de la energía



Calefacción y Aire acondicionado consumen el 50% de la energía de las viviendas



Las pérdidas del consumo energético se dan en más del 60% a través de paramentos opacos

El aislamiento es la palanca más importante para controlar el gasto energético de edificios



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Eficiencia energética

La rehabilitación energética integral se basa en tres pilares:

- Primero, se reduce la demanda energética del edificio mediante una envolvente térmica eficaz.
- Luego, se redimensionan los equipos de refrigeración y calefacción (para satisfacer una menor demanda) y se sustituyen por otros de mejor rendimiento y menor emisión de CO₂.
- Por último, se genera energía in situ con renovables.

En definitiva, siempre, la envolvente lo primero.

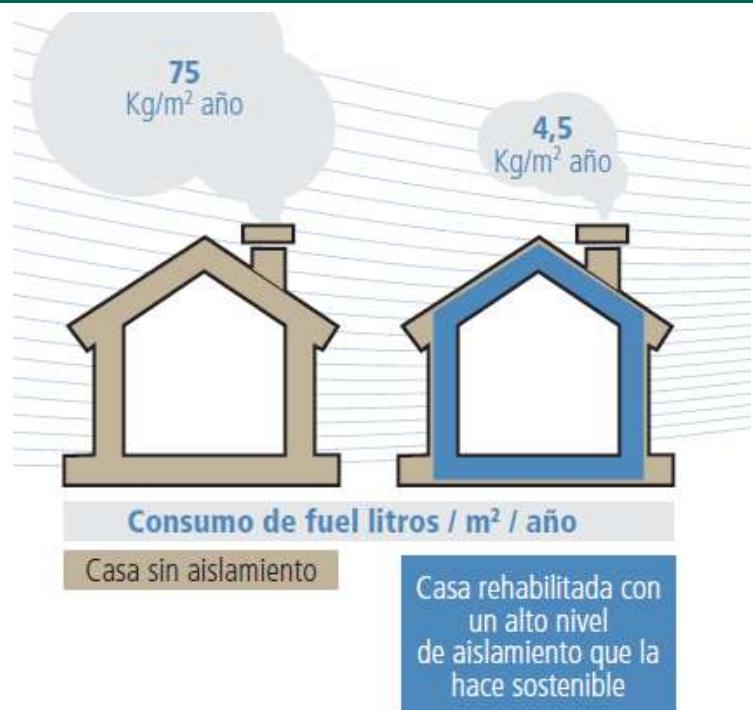


políticas de
vivienda

MADRID

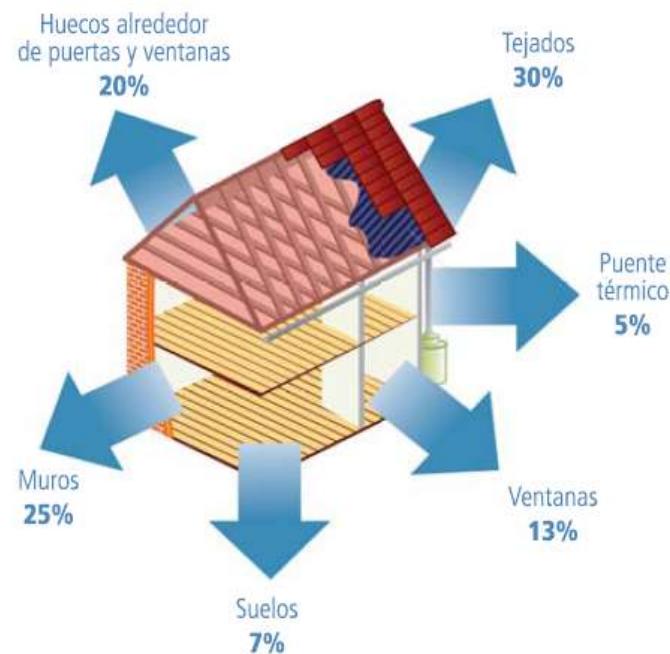
Oficina
verde

Eficiencia energética



Un edificio rehabilitado térmicamente puede llegar a consumir hasta un 90% menos de energía que el mismo sin

PÉRDIDAS ENERGÉTICAS EN EL EDIFICIO



Los edificios mal aislados pierden la energía que les proporcionamos en % diferentes a lo largo de su envolvente

Soluciones técnicas

Techos:

- Por el interior

Suelos:

- Por el exterior
- Intermedio



Cubiertas:

- Por el exterior
- Por el interior
- En espacios intermedios

Fachadas:

- Por el exterior
- Por el interior
- Aislamiento en cámara

Guías rehabilitación

GUÍAS TÉCNICAS:

1. EPS
2. XPS
3. MW
4. PUR
5. Acristalamiento y cerramiento acristalado
6. Espumas flexibles
7. SATE

<https://bit.ly/3cXjWiH>



Guías rehabilitación

- GUÍA DIVULGATIVA

Explica en qué consiste la Rehabilitación Térmica con aislamiento, cuándo puede y debe hacerse, qué edificios son susceptibles de una Rehabilitación, consejos prácticos y cómo solicitar las ayudas.



Campaña “La envolvente, lo primero”

Campaña ANDIMAT para poner en valor la envolvente térmica de los edificios como garante de su confort, ahorro, salud, y sostenibilidad

<https://www.andimat.es/envolvente>

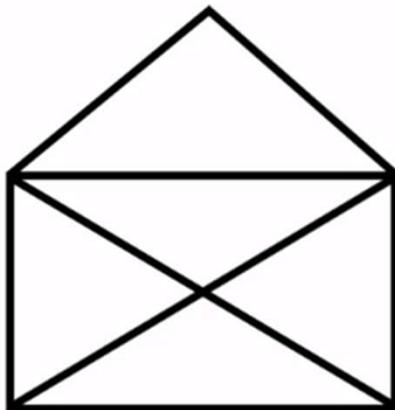
https://www.youtube.com/@Andimat_es



Campaña “La envolvente, lo primero”

https://www.youtube.com/watch?v=VZPNZ_MSxrk

 te proponemos un reto



¿Serías capaz de hacer este dibujo, sin levantar el lápiz
y sin pasar dos veces por la misma línea?



Campaña “La envolvente, lo primero”

Ganar en confort

- Una envolvente con un adecuado nivel de aislamiento térmico en sus muros, cubierta, ventanas y suelo garantiza una temperatura de confort constante en la vivienda y reduce el nivel de ruido proveniente del exterior.

Pagar menos en factura

- Una buena envolvente reduce las necesidades energéticas del edificio. Como consecuencia, pagamos menos por nuestras facturas de energía relacionadas con los equipos de calefacción y refrigeración.

Proteger medioambiente

- Reducir la demanda energética de un edificio implica disminuir su consumo de energía. Por tanto, se reduce la emisión de gases de efecto invernadero como el CO2 y mitigamos nuestra huella de carbono.

La casa valga más

- Una rehabilitación energética profunda de tu vivienda conlleva una renovación estética y de comportamiento energético. Si quieres alquilarla o venderla, tu casa valdrá más.

Vivir mejor

- Más confort, más salud, más sostenibilidad, más valor; en definitiva, vivir mejor.



¡MUCHAS GRACIAS!

Oficina Verde

C/ Bustamante, 30 - Madrid 28045
oficinaverde@madrid.es
<https://www.madrid.es/go/oficinaverde>
Teléfono: 914801779



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

ACTUACIONES EN LA ENVOLVENTE SISTEMA SATE

ROBERT BENEDE - ANFAPA
5 NOVIEMBRE 2025



políticas de
vivienda

MADRID



ANFAPA – Asociación de fabricantes de morteros y SATE

Sistema SATE, una solución versátil para mejorar la eficiencia energética de los edificios

2



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

ANFAPA – Asociación de fabricantes de morteros y SATE

DESDE 1987

44 empresas Asociadas, 19 especializadas en SATE



Beissier



GECOL



kerakoll



3



políticas de
vivienda

MADRID

**Oficina
verde**

EFICIENCIA ENERGETICA DE LOS EDIFICIOS

Hay tres motivos básicos para apostar por la eficiencia energética de los edificios, y por ello de las fachadas como parte importante de su envolvente.

- **1/ Salvaguardar el medio ambiente**
- **2/ Confort interior de nuestros edificios**
- **3/ Reducción de la demanda de energía**

4



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

EFICIENCIA ENERGETICA Y SATE

Edificio eficiente energéticamente

Envolvente muy bien aislada

Edificio como un termo; fresco en verano y caliente en invierno



Muy poca energía para mantener la temperatura de confort adecuada



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

EFICIENCIA ENERGETICA Y SATE

Edificio eficiente energéticamente

**Doble vertiente protección del frio y también del calor
Coste y emisiones de la energía para aire acondicionado**



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
Verde

SATE



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Definición del sistema SATE

El Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE) es una solución constructiva que consiste en la instalación de un panel aislante térmico fijado o anclado química y mecánicamente sobre la cara exterior de los cerramientos de un edificio (fachadas), reforzado con varias capas de mortero y malla, creando una barrera térmica que reduce las pérdidas de calor en invierno y el ingreso de calor en verano.

Este tipo de sistema se puede instalar tanto en obra nueva como en rehabilitaciones de edificios o viviendas que tengan un aislamiento deficiente.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Definición del sistema SATE

Es una opción rentable que garantiza un alto rendimiento a largo plazo, reduciendo significativamente el consumo energético en calefacción y aire acondicionado.

Al mejorar la eficiencia térmica del edificio, contribuye a la reducción de emisiones de CO₂ y promueve un entorno más respetuoso con el medio ambiente, sin renunciar al confort interior.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Características del sistema SATE

- **Eficiencia energética:** Crea una envolvente perfecta, eliminando puentes térmicos y mejorando la eficiencia energética del edificio.
- **Confort térmico:** Permite alcanzar y superar las exigencias del CTE mediante espesores adecuados de aislamiento, permitiendo el mantenimiento de una temperatura agradable en el interior del edificio tanto en verano como en invierno.
- **Reducción del consumo energético:** Gracias al aislamiento que permite mantener temperaturas agradables en el interior de la vivienda, se reduce el consumo de calefacción y de aire acondicionado, por lo que se produce una reducción en la demanda de energía y en la factura de la luz.

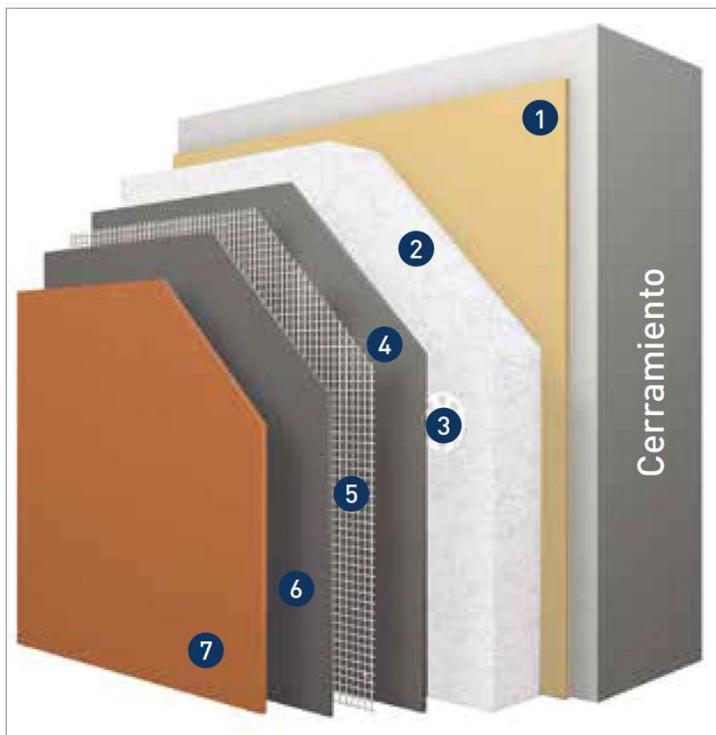


Características del sistema SATE

- **Sistema multicapa: Combina adhesión química y fijación mecánica del panel aislante, garantizando resistencia a cargas de viento, dilataciones y estabilidad a largo plazo.**
- **Compatible con múltiples soportes y geometrías de fachada: Se adapta a distintos tipos de soporte y formas arquitectónicas, respetando la estética del edificio y mejorando su durabilidad. Puede realizarse en una amplia variedad de colores y acabados.**
- **Sin pérdida de superficie: Al ser instalado por el exterior de la fachada, no se pierden metros de habitabilidad en el interior de la vivienda.**



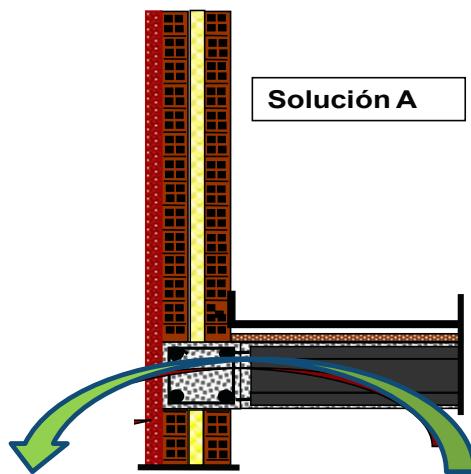
Componentes del sistema



1. Adhesivo
2. Panel aislante
3. Fijación mecánica, espiga de fijación
4. Capa base (1.ª)
5. Malla de refuerzo
6. Capa base (2.ª)
7. Acabado final

Reducción de puentes térmicos

Sistema exterior y continuo, que minimiza la aparición de los puentes térmicos, que son más habituales en aislamientos interiores y discontinuos que sitúan los cantos de forjados y pilares perimetrales como zonas potenciales de aparición.



Puente térmico
sin aislamiento por el exterior



Sin puente térmico
con aislamiento por el exterior

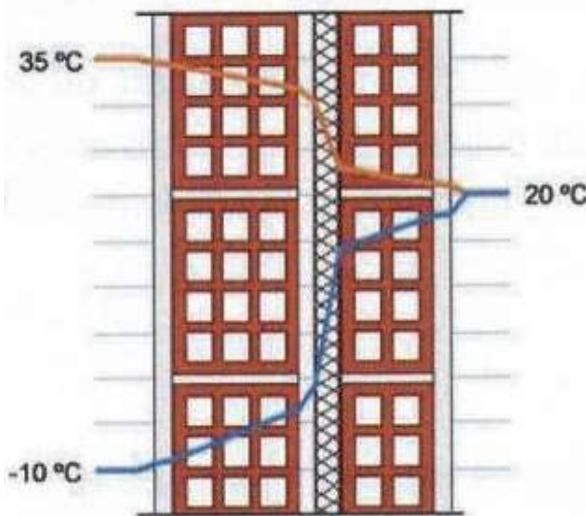


políticas de
vivienda

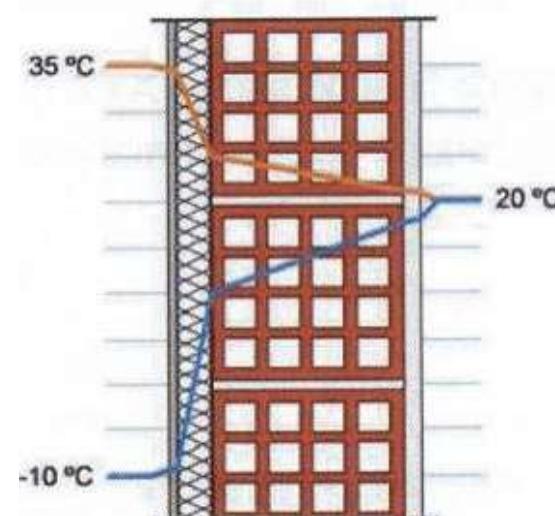
MADRID

Oficina
verde

Aumento de la inercia térmica



Paredes dobles con aislamiento en la cámara



Paredes dobles con aislamiento en el exterior

Dado que la mayor parte de la masa de las paredes se encuentra en el interior del aislamiento térmico.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Reacción al fuego CTE

Prestaciones mínimas que han de cumplir los materiales de fachada según CTE DB SI - Dic 2019

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.



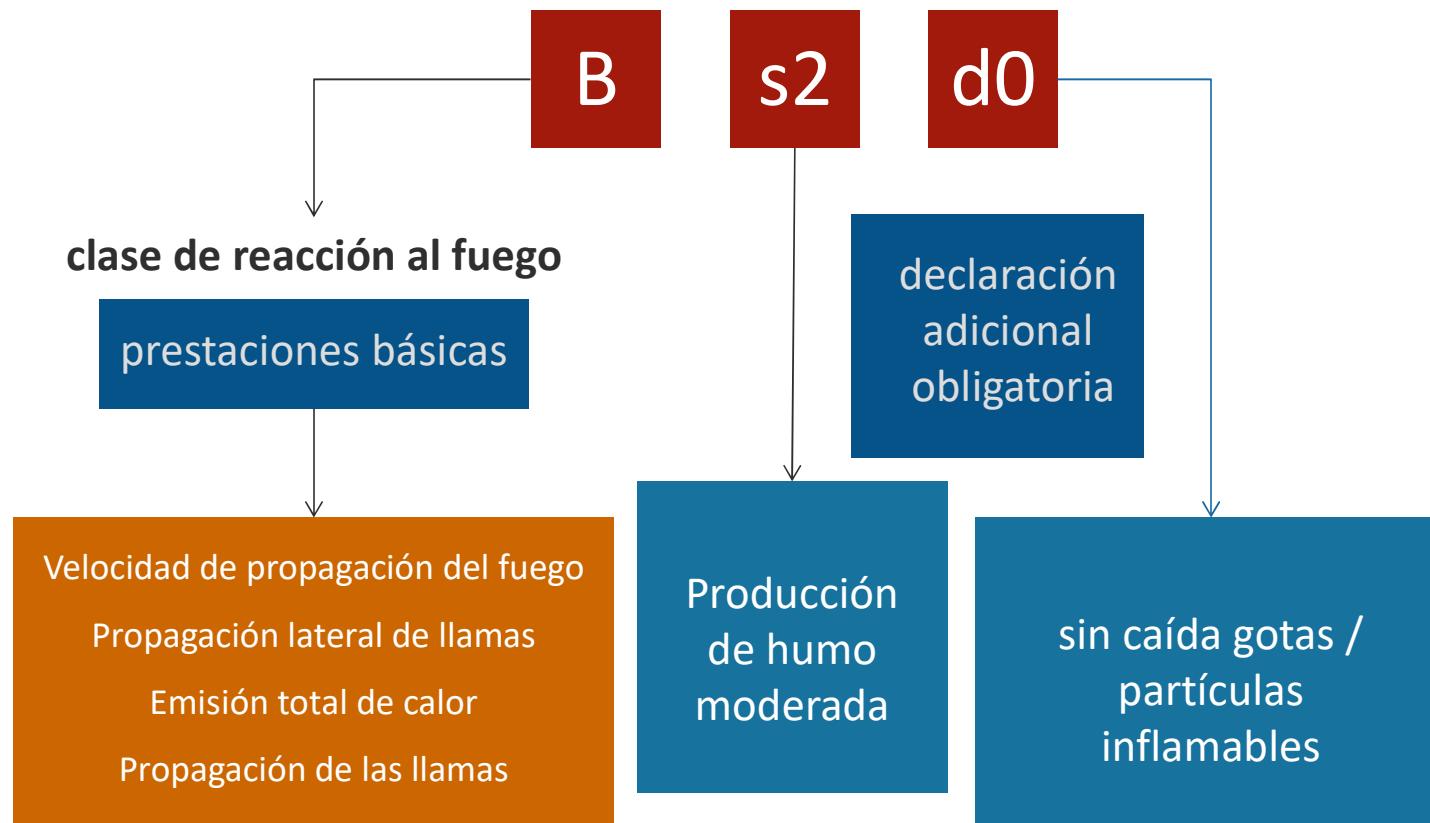
políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Reacción al fuego SATE

Prestaciones habituales que cumplen los sistemas SATE



Reacción al fuego SATE

El sistema de fachada SATE tiene, generalmente, una clasificación B-s1,d0 o B-s2,d0, e incluso A1 y A2-s1,d0 en el caso de los SATE con lanas minerales.

La clasificación frente al fuego se especifica en los correspondientes documentos ETE, que hay que exigir siempre, cumpliendo de esta manera lo exigido en el CTE vigente.

NOTA: VERIFICAR LA CLASIFICACION EN EL CORRESPONDIENTE ETE



políticas de
vivienda

MADRID



ETE , Evaluación Técnica Europea

Fidelidad al sistema

Documento que avala el Sistema.

Garantiza que los elementos del Sistema son compatibles entre si y cumplen con los requisitos para asegurar las prestaciones que se indican.

Exigir siempre que se instalen sistemas completos avalados por el correspondiente ETE

Organismos españoles notificados para publicar ETE, todos ellos miembros de la EOTA:

- Instituto E. Torroja
- ITeC
- Tecnalia

También ETE de Organismos europeos debidamente traducidos al español por organismo autorizado



CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**
C/ Serrano Gallego, 10. 28033 Madrid (Spain)
Tel. (34) 91 302 04 40 / Fax: (34) 91 302 07 00
dirección.ielcc@csic.es www.ielcc.csic.es



EOTA
Designado
Conforme al
Artículo 29 del Reglamento
(EU) N° 305/2011



Miembro de
EOTA
www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

Parte General

Organismo que publica este ETE y ha sido notificado según el Artículo 29 del Reglamento (EU) N° 305/2011

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nombre comercial del producto de construcción

Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco para muros de edificación

Fabricante

[Redacted]

Planta(s) de fabricación

[Redacted]

Esta Evaluación Técnica Europea contiene

11 páginas, incluyendo 2 anejos, los cuales forman parte del documento
Anexo 3. Contiene información confidencial y no se ha incluido en este documento

Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme con el reglamento (EU) N° 305/2011, en base a

ETAG 004, edición 2013, empleado como Documento de Evaluación Europeo (EAD)



políticas de
vivienda

MADRID

**Oficina
Verde**

Características técnicas

- **Disminuye el riesgo de condensaciones intersticiales**
Permite una buena transpirabilidad del soporte disminuyendo el gradiente de temperatura a que se someten las caras interiores de las fachadas.
- **Reduce las tensiones en el cerramiento**
Por la amortiguación del choque térmico
- **No contribuye a sobrecargar las estructuras**
Debido a que no se utilizan piezas exteriores de elevado peso y tamaño.



Economía y confort

- > **Ahorro económico**

Coste de ejecución más bajo frente a otras soluciones de prestaciones técnicas similares.

- > **Ahorro energético**

Al mejorar el aislamiento de las fachadas se reduce el consumo energético, tanto de calefacción como de refrigeración.

- > **No disminuye la superficie útil de las viviendas**

Al tratarse de un sistema que se coloca por el exterior no resta superficie habitable a la vivienda.



Economía y confort

- > **Aumenta la calidad de vida de los propietarios**

Al mejorar la inercia térmica de los cerramientos se estabilizan las temperaturas interiores, evitando oscilaciones térmicas.

- > **No perturba en exceso a los propietarios durante los trabajos**

Al ser exterior, los propietarios pueden seguir viviendo en el interior.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

EJECUCION



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Soportes

CARACTERISTICAS

Estabilidad
Cohesión
Resistencia
Planimetría
Contenido de humedad
Puntos singulares
Limpieza
Posibles reparaciones

TIPOS

Fabricas de **ladrillo cerámico**
Bloques de **termoarcilla**
Bloques de **arcilla expandida**
Bloques de **hormigón**
Bloques de **hormigón celular**
Paredes o **muros de hormigón**
Paredes de **mortero**
Paneles **pre-fabricados hormigón**
Paneles **de construcción ligera, madera, metal,...**



políticas de
vivienda

MADRID



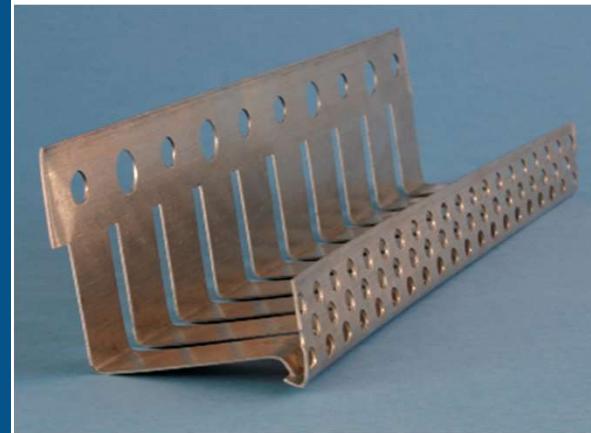
Perfiles de arranque

Se colocan antes de las placas de aislamiento, horizontalmente en el límite inferior de la zona a revestir.

Permiten realizar uniformemente el arranque de la colocación de las placas y crean una zona de protección contra las humedades, golpes, etc.

Se debe respetar un zócalo para evitar la transmisión de humedad por capilaridad (mínimo 15 cm).

Para su fijación se utilizan tornillos zincados y tacos adecuados al soporte.



políticas de
vivienda

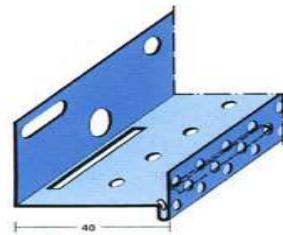
MADRID

Oficina
verde

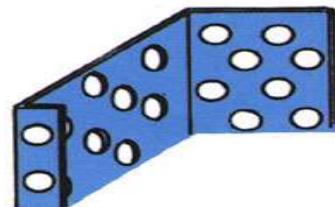
Perfiles

Los más utilizados son los de aluminio; los angulares proporcionan resistencia mecánica a las aristas expuestas del sistema; los de sección en U facilitan la puesta en obra y las entregas con otros elementos de la fachada.

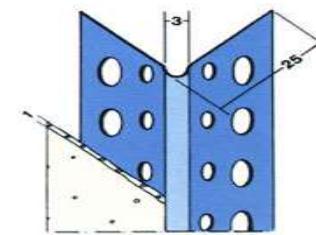
Existen variantes con goterón para controlar la escorrentía del agua de lluvia; algunos incorporan una malla para facilitar el solape con la adyacente.



perfil de arranque con goterón



perfil de arranque sin goterón, coronación y laterales



perfil cantonera



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Placas aislantes

Se apoyan sobre el perfil de arranque, ejerciendo una fuerza de vaivén para repartir el adhesivo y posteriormente se presionan con ayuda de la llana.

En aplicaciones con adhesivo en toda la superficie, se presionaran las placas directamente con la llana.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Tipos de aislantes térmicos en SATE

Aislante	Conductividad térmica (λ)	Características principales
EPS	0,034 – 0,038 W/m·K	Ligero, buena estabilidad dimensional, buena resistencia mecánica
EPS GRAFITO	0,030 – 0,032 W/m.K	Ligero, buena estabilidad dimensional, elevadas prestaciones térmicas y buena resistencia mecánica
XPS	0,032 – 0,036 W/m·K	Alta resistencia mecánica, muy baja absorción de agua
MW	0,034 – 0,038 W/m·K	Aislamiento acústico, protección al fuego y baja resistencia a la permeabilidad al vapor de agua



Tipos de aislantes térmicos en SATE

Aislante	Conductividad térmica (λ)	Características principales
PU / PIR	0,023 – 0,028 W/m·K	Elevadas prestaciones térmicas y mecánicas, ligero y muy estable dimensionalmente
PF Panel espuma fenólica	0,020 – 0,023 W/m·K	Altas prestaciones térmicas, peso reducido y muy estable dimensionalmente
Fibra de madera	0,039 – 0,045 W/m.K	Ecológico, buena capacidad de regulación higrotérmica y buena masa térmica
Corcho	0,040 – 0,045 W/m.K	Ecológico, Acústico y buena masa térmica



Tipos de aislantes térmicos en SATE



políticas de
vivienda

MADRID

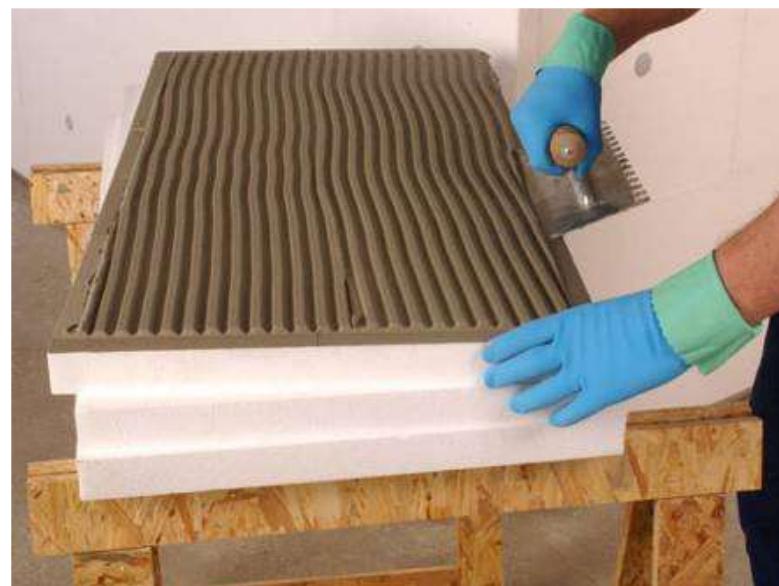
Oficina
verde

Placas aislantes

Existen varias formas para la aplicación del adhesivo en las placas



Extender un cordón perimetral y pelladas centradas sobre el reverso de la placa.



Extender con llana dentada el adhesivo por todo el reverso de la placa.

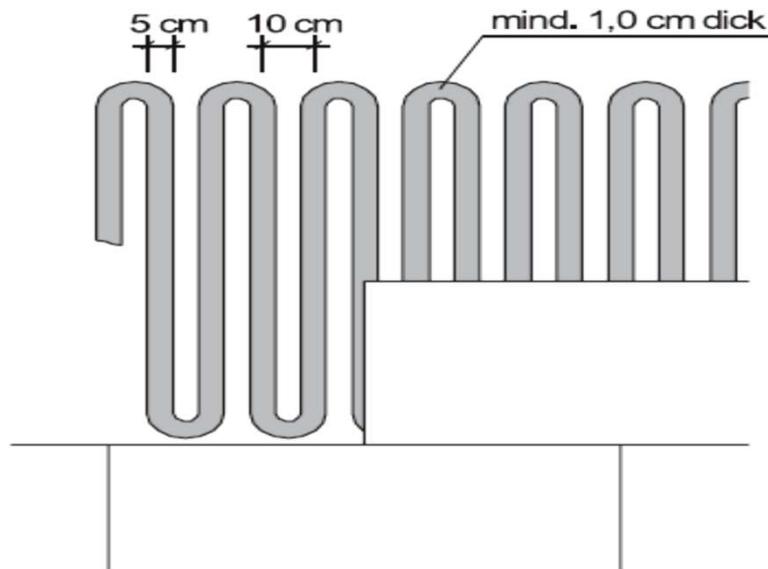


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Placas aislantes



Para grandes superficies puede optarse por extender un cordón con la ayuda de una máquina de proyectar y colocar sobre él las placas aislantes.



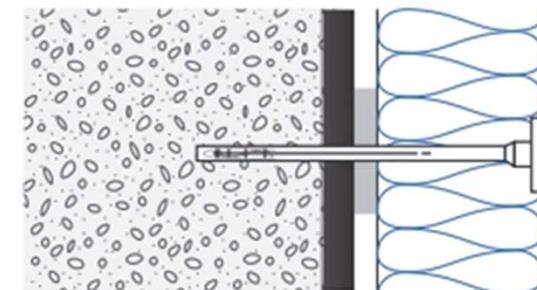
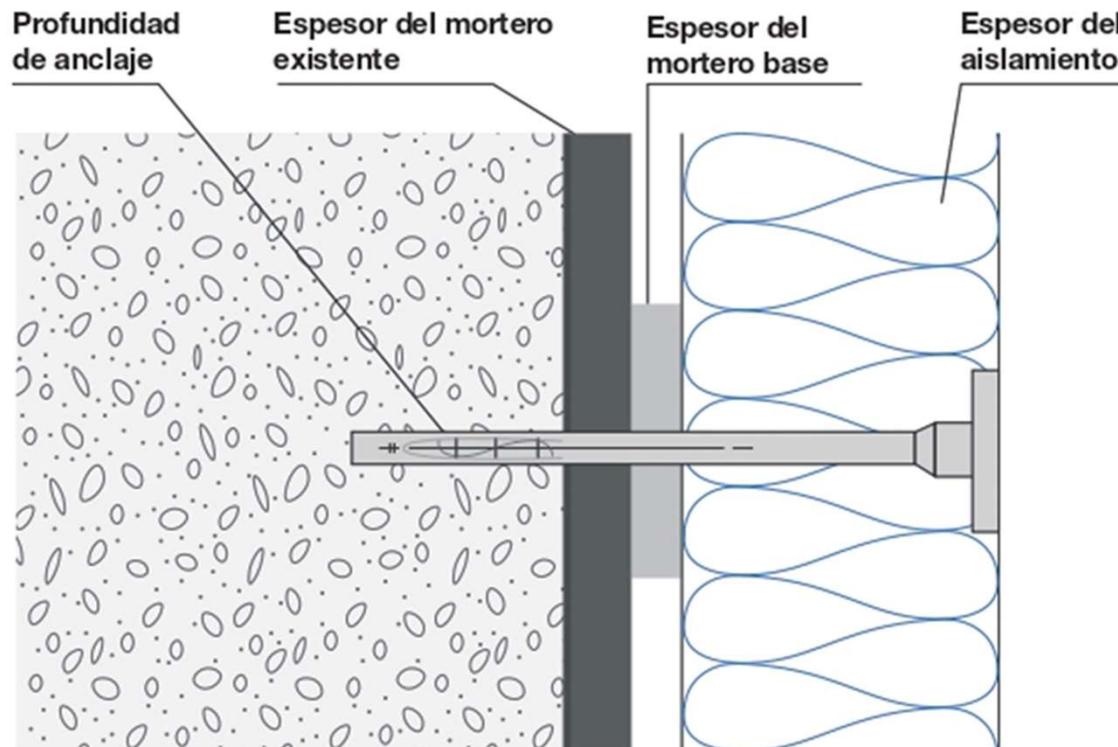
políticas de
vivienda

MADRID

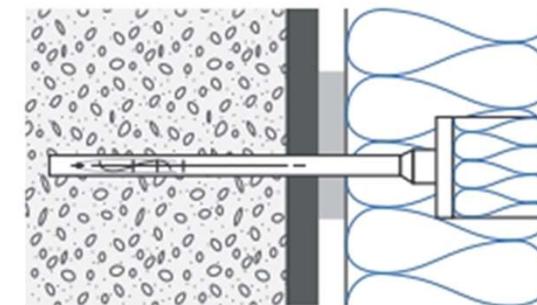
Oficina
verde

Anclaje de los paneles (formato general)

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE = **ESPESOR DEL AISLANTE + 5 CM**



En superficie



Empotrado



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Fijación de las placas de aislamiento

- **Químico.**

- Morteros minerales

- Morteros orgánicos

- Espumas de poliuretano



- **Mecánico.**

- Multitud de anclajes en función de los requerimientos específicos del proyecto

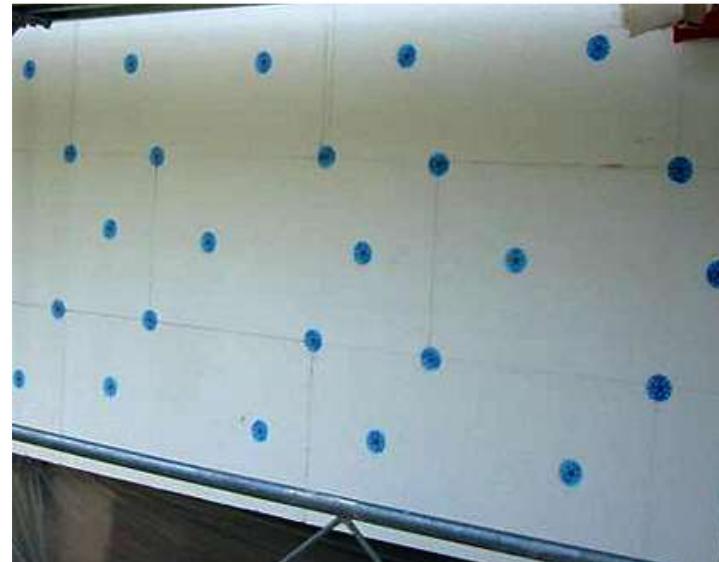


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Fijación mecánica de placas



Para fijar las placas aislantes al soporte se recomienda, además del adhesivo, el uso de una fijación mecánica complementaria compuesta de tacos de **plástico** con cabeza circular.

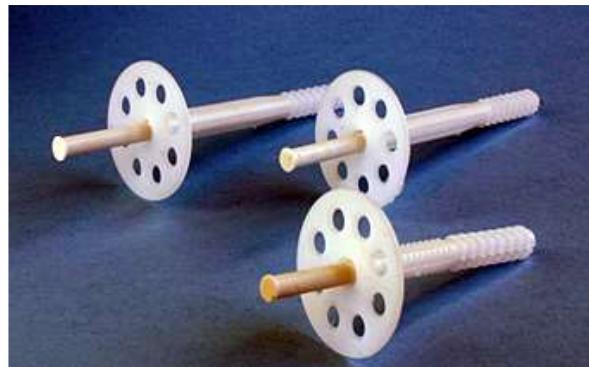


políticas de
vivienda

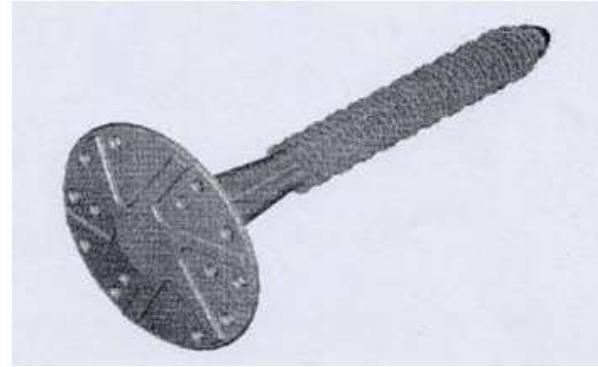
MADRID

Oficina
verde

Anclajes mecánicos



Anclaje de plástico utilizado con el adhesivo para fijar las placas aislantes al soporte; su longitud se escogerá en función del espesor de la placa de aislamiento



Injectado en material termoplástico aislante (polipropileno aditivado) para evitar la propagación de la llama.
Marcado CE según Guía DITE 014

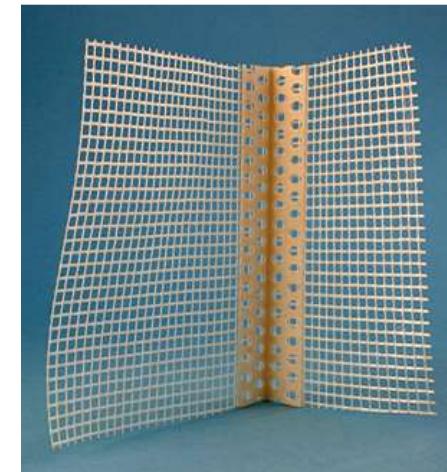


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Colocación de esquineros



- . Las esquinas deben protegerse con perfiles metálicos, para reforzarlas y obtener verticalidad y uniformidad.
- . Se recomienda utilizar esquineros con malla.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Esquinas



Presionar sobre la malla para embutirla en el mortero



Tapar la malla con otra capa de mortero



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Capa base / aplicación



Previo a la colocación de la malla, las placas se revisten con una primera capa de mortero, llamada capa base, de aproximadamente 3 mm de espesor, en caso de LM serán necesarios espesores mayores

Mortero hidráulico de base cementosa, con áridos, aditivos y resinas acrílicas que mezclado con agua queda listo para su uso.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Capa base / aplicación



Se emplea tanto para la adhesión como para el recubrimiento de las placas aislantes.

La protección de las placas se realiza habitualmente en dos manos.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Malla / Colocación



Sobre el mortero base fresco se coloca la malla.

El tejido debe penetrar mediante presión sobre la primera capa de mortero fresco.



Los encuentros entre dos mallas debe solaparse un mínimo de 10 cm con los tramos contiguos de malla.



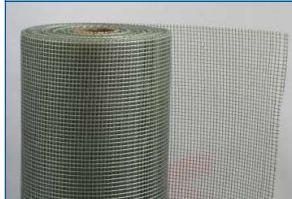
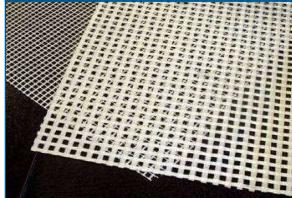
políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Características

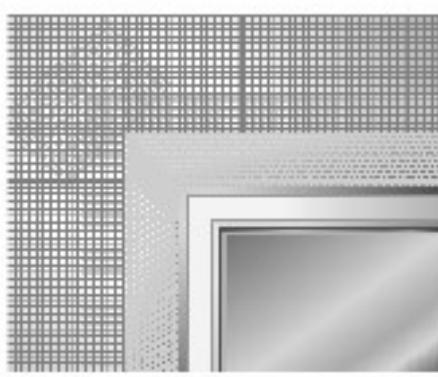
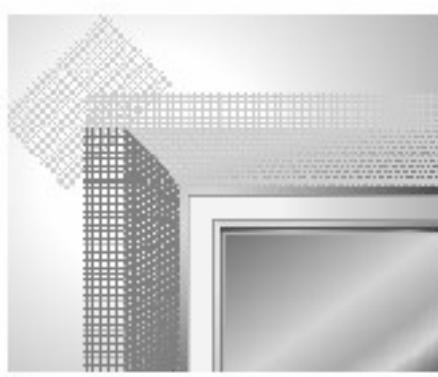
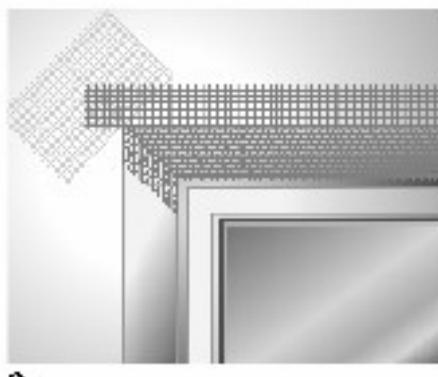
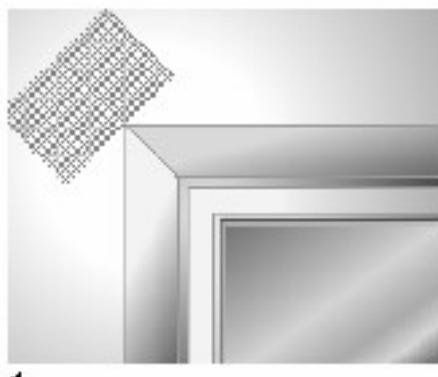
Malla de fibra de vidrio con tratamiento anti-alcalino

MALLA	Peso	Anchura	Cuadrícula	Alargamiento
	Malla normal 130 - 200 gr/m ²	1 m	4 x 4 5 x 5	4 – 5 %
	Malla Antivandálica 300 - 450 gr/m ²	1 m	4 x 4 5 x 5	6 %

- . Refuerza el sistema, mejora la resistencia a las variaciones térmicas y sus resistencias mecánicas.
- . En zócalo se emplean dos capas de malla o una sola malla más resistente.



Huecos de fachadas



Reforzar las jambas y los dinteles de los huecos de fachada con fajas de armadura de fibra de vidro.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Imprimación



Una vez aplicada la 2^a capa de mortero se esperan 24h y se aplica la imprimación para:

- Evitar una elevada absorción del acabado.
- Crear un puente adherente del acabado final.
- Ser un igualador del acabado final, ya que pueden ser del mismo tono.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Capa de acabado continua

- > revestimiento coloreado, impermeable al agua de lluvia y transpirable, con distintas terminaciones que dan un acabado decorativo al sistema: rayado, gota, fratasado o liso.
- > se puede aplicar sobre una capa de preparación de fondo (imprimación), generalmente del mismo color.

mortero acrílico
mortero de silano-siloxanos
mortero al silicato
mortero mineral (hidráulico)



Capa de acabado discontinua



Revestimientos de plaquetas cerámicas y cara vista

Con todo tipo de aplacados de piezas cerámicas, de piedra, de cara vista, vidrio,...



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Ventanas

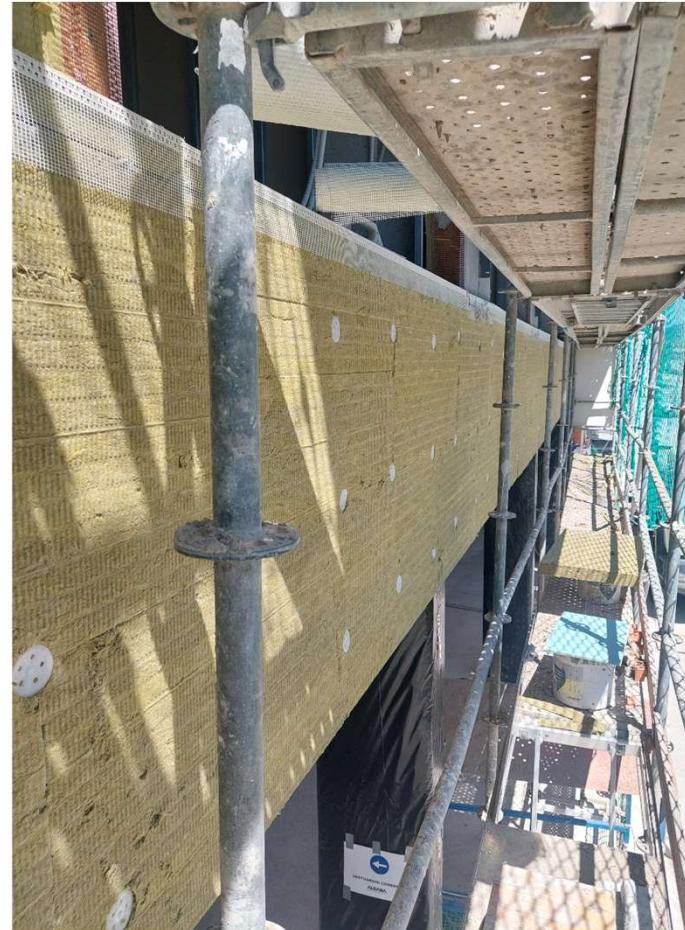


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Ventanas

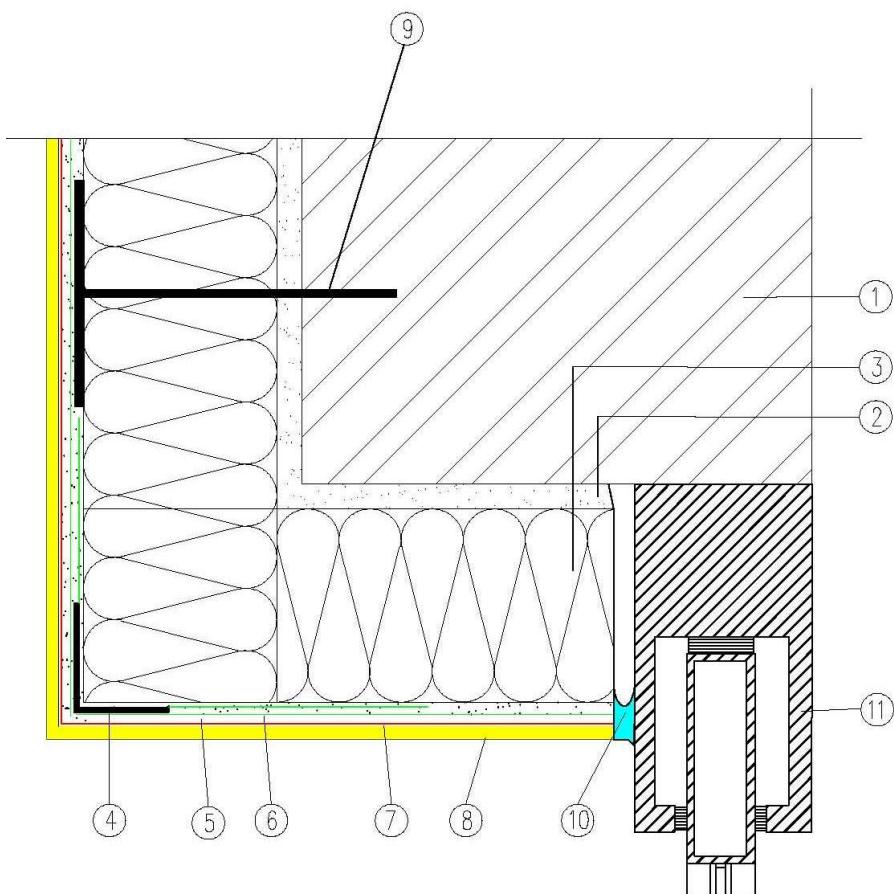


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Remate jamba con ventana



- 1.- Soporte
- 2.- Mortero de adhesión de las placas aislantes
- 3.- Material aislante (EPS, lana mineral, mortero aislante)
- 4.- Perfil esquinero con malla de fibra de vidrio
- 5.- Mortero de regularización del aislamiento
- 6.- Malla de fibra de vidrio 155 gr/m²
- 7.- Imprimación reguladora de fondo
- 8.- Revestimiento decorativo acrílico o mineral
- 9.- Fijación mecánica
- 10.- Sellador elástico de poliuretano
- 11.- Carpintería

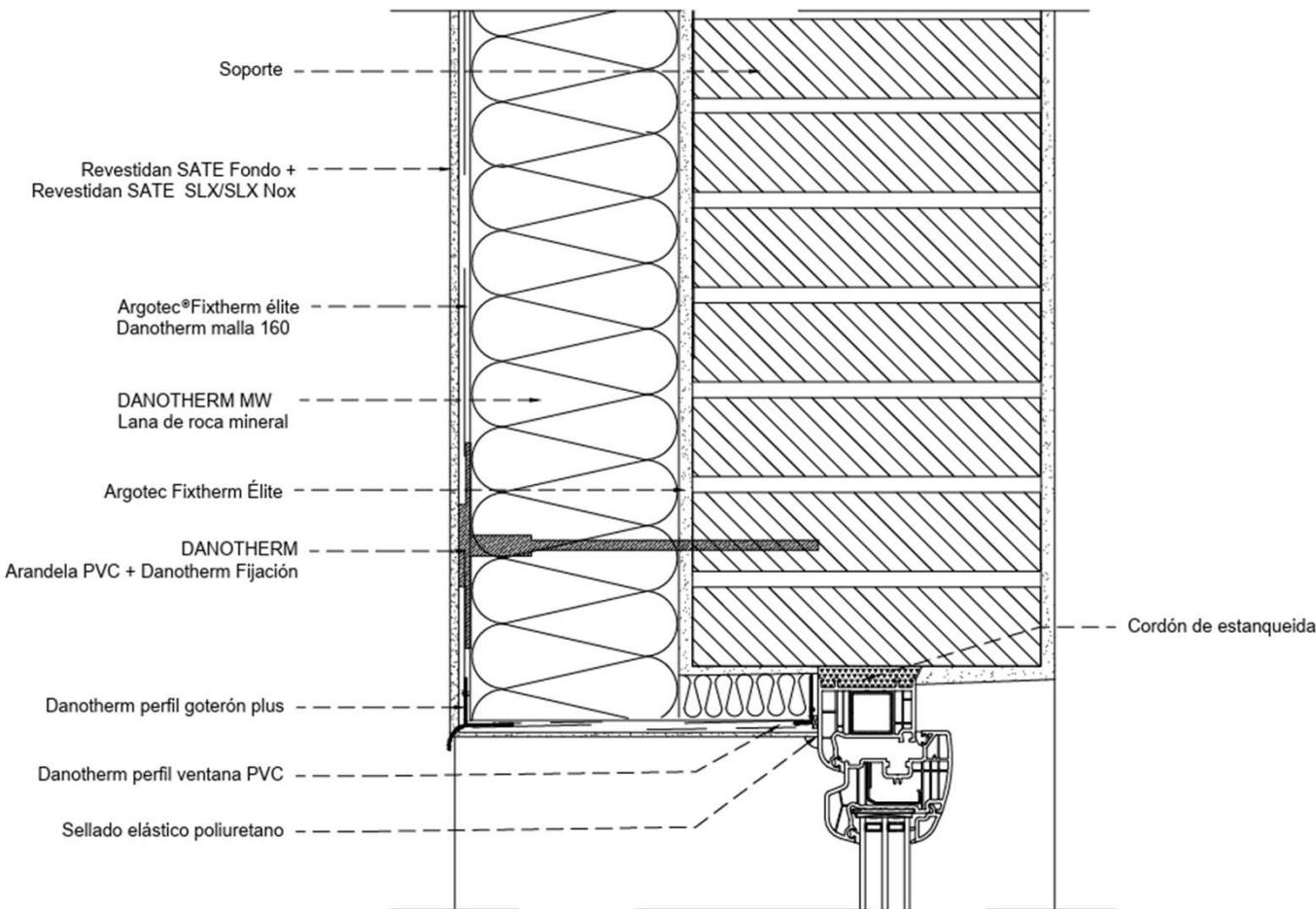


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Remate jamba con ventana

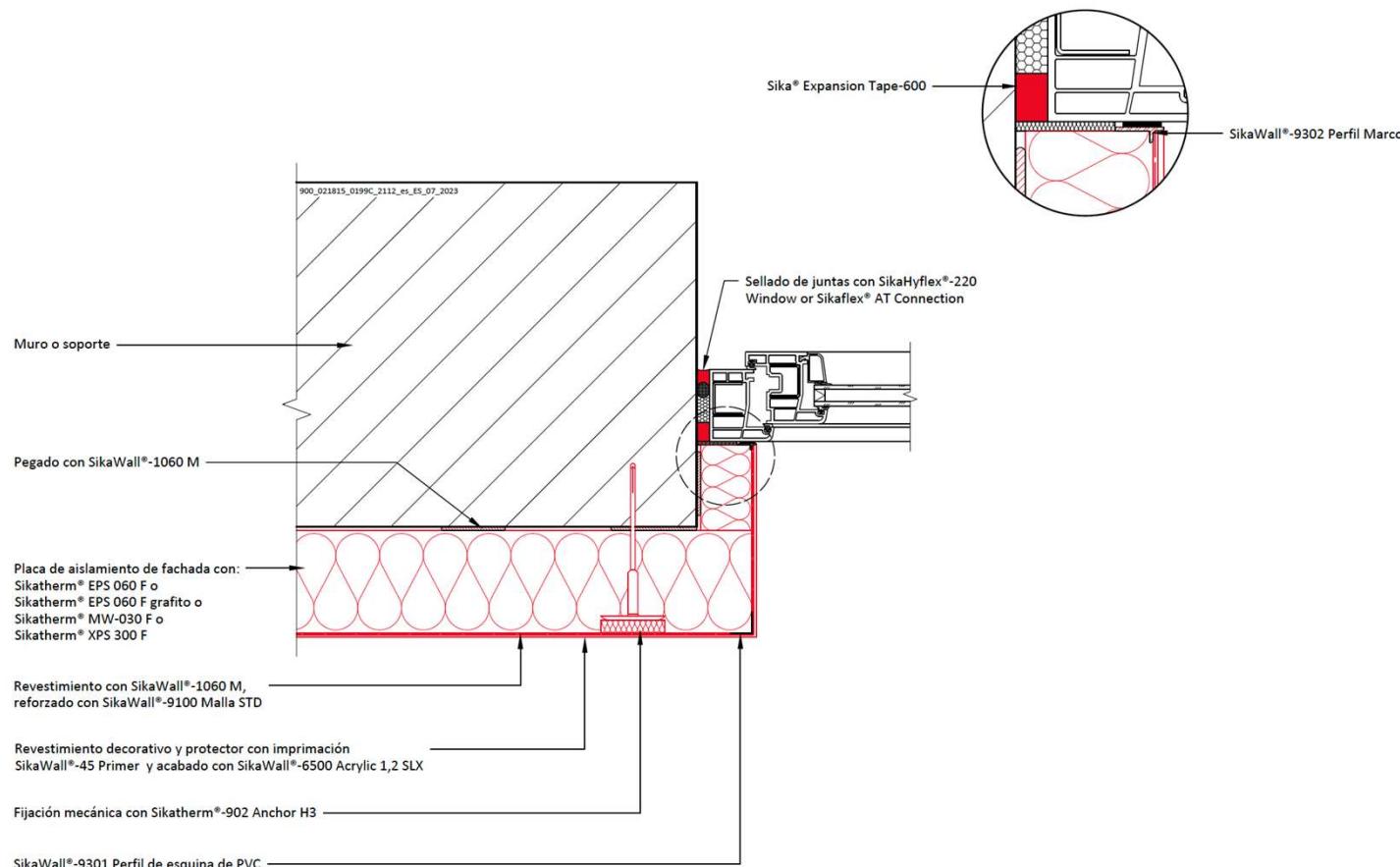


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Remate jamba con ventana

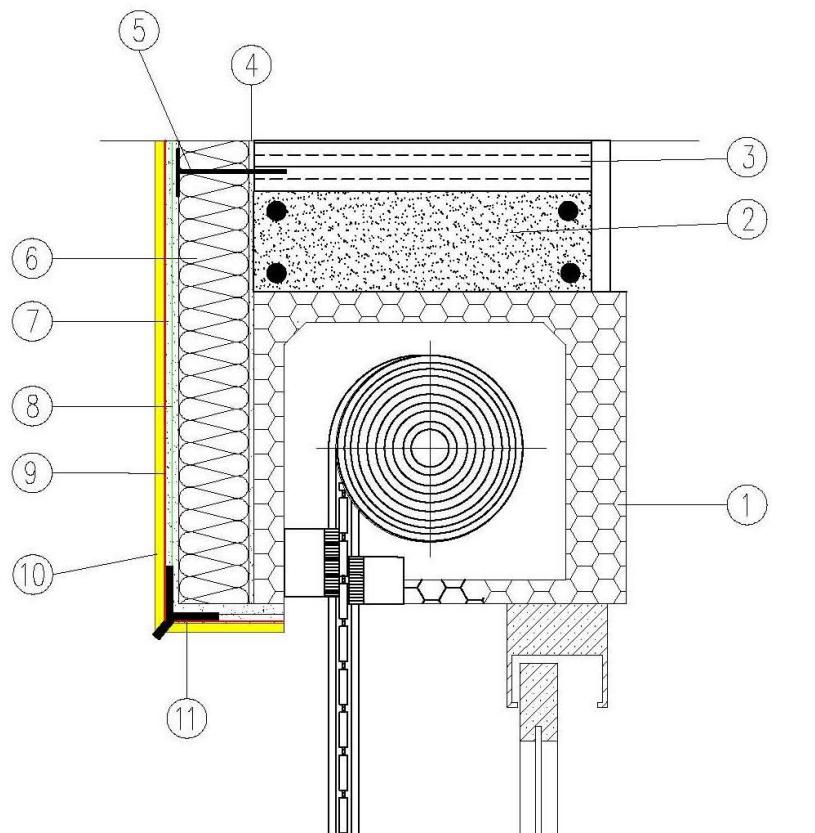


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Revestimiento caja persiana



- 1.- Compacto caja persiana aislado y con cortavientos
- 2.- Cargadero
- 3.- Fábrica de ladrillo
- 4.- Mortero de adhesión de las placas aislantes**
- 5.- Fijación mecánica**
- 6.- Material aislante (EPS, lana mineral, mortero aislante)
- 7.- Mortero de regularización del aislante**
- 8.- Malla de fibra de vidrio 155gr/m²
- 9.- Imprimación reguladora de fondo
- 10.- Revestimiento decorativo acrílico o mineral
- 11.- Perfil goterón de PVC con malla incorporada



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Vierteaguas



Colocar plancha de aislamiento para eliminar el puente térmico.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Vierteaguas



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Vierteaguas

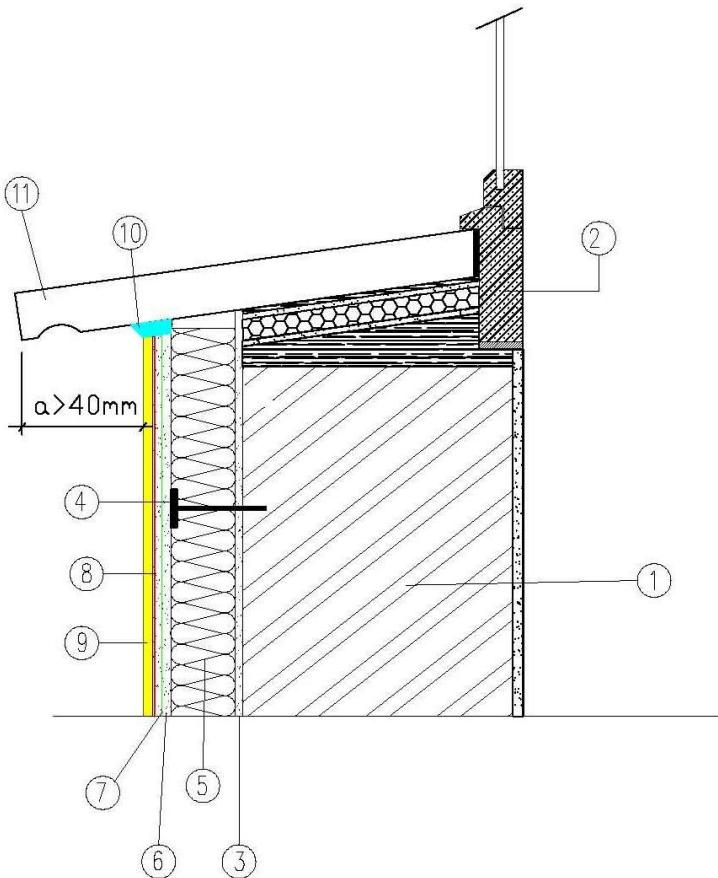


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Encuentro SATE con alféizar pétreo



- 1.- Soporte
- 2.- Carpintería
- 3.- Mortero de adhesión de las placas aislantes
- 4.- Fijación mecánica
- 5.- Material aislante (EPS, lana mineral, mortero aislante)
- 6.- Mortero de regularización del aislante (espesor 4-5 mm)
- 7.- Malla de fibra de vidrio de 155 gr/m²
- 8.- Imprimación reguladora de fondo
- 9.- Revestimiento decorativo acrílico o mineral
- 10.- Sellador elástico de poliuretano
- 11.- Alféizar pétreo

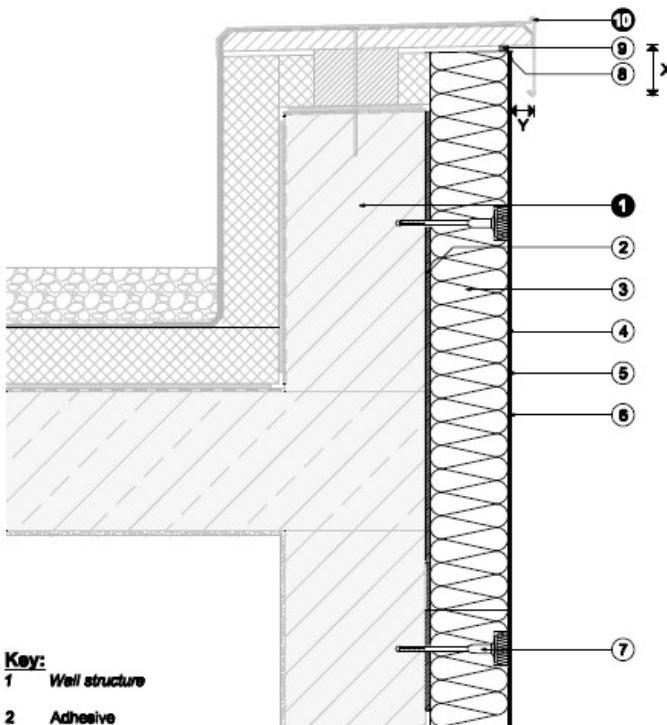


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Parapeto



Key:

- 1 Wall structure
- 2 Adhesive
- 3 Facade insulation panel (EPS/MV)
- 4 Base plaster with reinforcement
- 5 Primer (depending on system)
- 6 Top coat plaster
- 7 System anchor (with plug/flush)
- 8 Edge profile
- 9 Joint sealing strip
- 10 Parapet flashing

The ratio X:Y is dependent on the height
of the building



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Elementos auxiliares



Elemento
aislante de
alta densidad
para fijación
de cargas
pesada



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



Elementos auxiliares



Tapa para
agujero de
andamio



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Tapas de anclaje

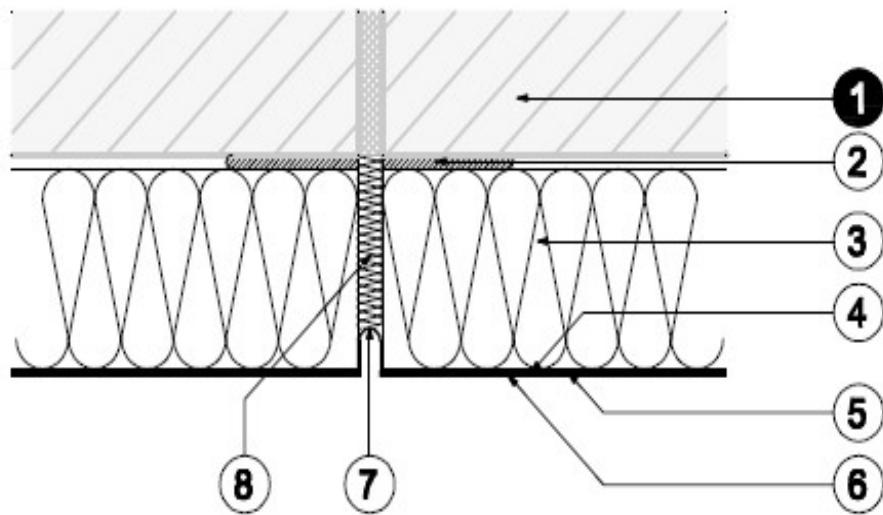


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Juntas de dilatación



Key:

- 1 Wall structure
- 2 Adhesive
- 3 Facade insulation panel (EPS/MW)
- 4 Base plaster with reinforcement
- 5 Primer (depending on system)
- 6 Top coat plaster
- 7 Expansion joint profile
- 8 Backfilling with insulation material

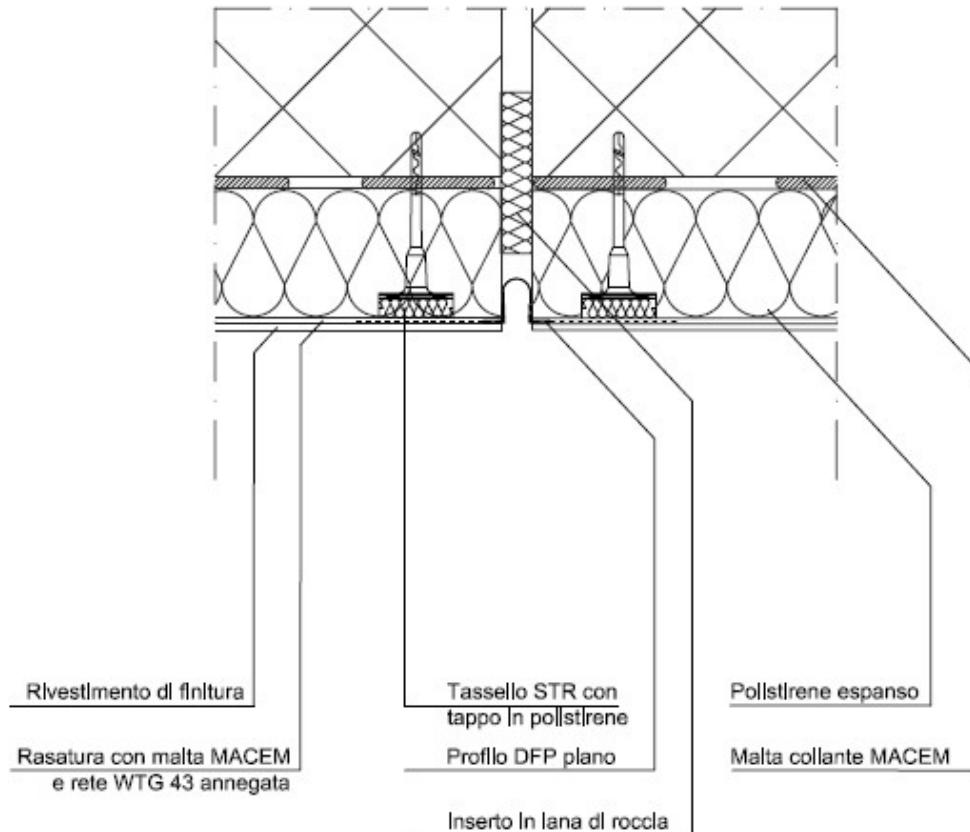


políticas de
vivienda

MADRID



Juntas de dilatación

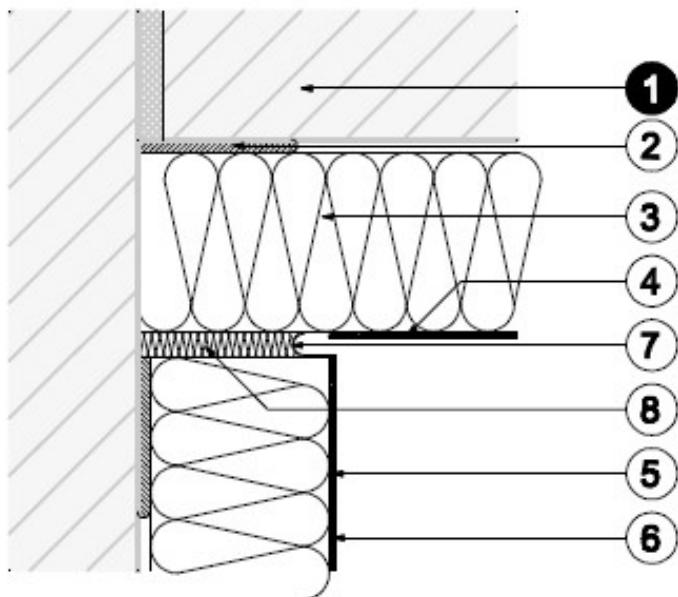


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Juntas de dilatación



Key:

- 1 **Wall structure**
- 2 **Adhesive**
- 3 **Facade insulation panel (EPS/MW)**
- 4 **Base plaster with reinforcement**
- 5 **Primer (depending on system)**
- 6 **Top coat plaster**
- 7 **Expansion joint profile**
- 8 **Backfilling with insulation material**

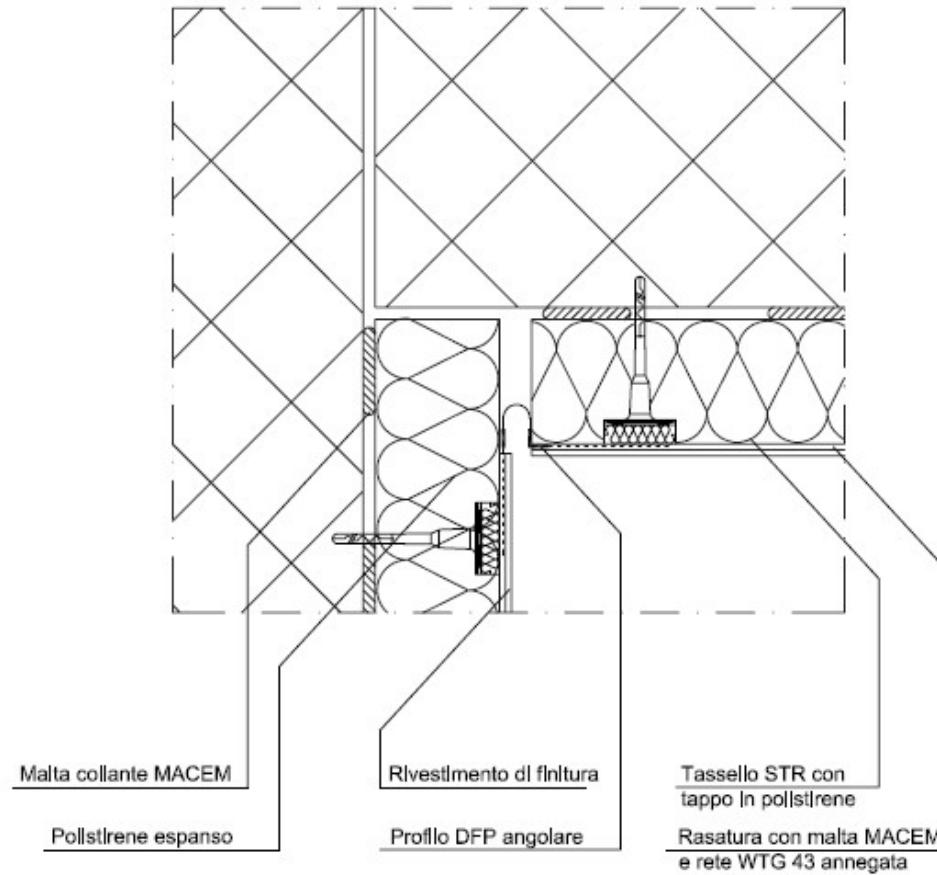


políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Juntas de dilatación



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Recomendaciones finales



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Recomendaciones finales



Quitar la masa
sobrante entre
placas para
evitar puentes
térmicos.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Recomendaciones finales



Evitar huecos
entre placas ya
que provocan
puentes
térmicos.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Recomendaciones finales



Rematar las esquinas presionando el tejido de malla para que penetre sobre la capa base de mortero fresco.

Sobre la capa base con la malla embebida aplicar una segunda capa de mortero.



políticas de
vivienda

MADRID



Recomendaciones finales



Sobre la capa base con la malla embebida aplicar una segunda capa de mortero que cubra bien toda la superficie.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Recomendaciones finales



Colocar
cantoneras de
refuerzo en todas
las aristas.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

VERSATILIDAD EN ACABADOS

- REVESTIMIENTOS CONTINUOS
 - ARQUITECTURA CLÁSICA
- REVESTIMIENTOS APLACADOS;
 - . Plaqueta ladrillo cara vista
 - . Cerámica
 - . Piedra
 - . Vidriados



FUNCIÓN PRINCIPAL DEL ACABADO

- De modo general, el revestimiento que se coloca en la fachada cumple básicamente las siguientes funciones:
- Protección del edificio de la acción de la intemperie
- Acabado estético y decorativo
- Aislamiento térmico en el caso de los SATE.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

REVESTIMIENTOS CONTINUOS

- **CEMENTOSO**
- Existen en el mercado gran variedad de morteros para acabar el sistema SATE de tipo cementoso. Siempre importante que este tipo de morteros estén diseñados para tal fin, ya que el soporte SATE requiere ciertas consideraciones técnicas
- **MORTEROS CON CAL**
- Se trata de revestimientos en general más adaptables. También deben haberse testado y diseñado para este tipo de soportes de SATE
- **ORGÁNICOS**
- Son los más comunes en el mercado. Se trata de revestimientos continuos versátiles en texturas y colores. La industria y el mercado han desarrollado este acabado con diferentes composiciones químicas



TIPOS DE ACABADOS SEGÚN APLICACIÓN

- **Acabado proyectado:**

Se aplica el material con pistola sobre la superficie del soporte, empleando distintos diámetros de boquilla en función de la rugosidad del acabado deseado

- **Acabado fratasado:**

Se extiende el material y, transcurridos entre 10 y 30 minutos según las condiciones ambientales, se presiona ligeramente la superficie realizando movimientos circulares, siempre en el mismo sentido.

- **Acabado rayado:**

Se extiende el material, que incorpora áridos cortantes, y, transcurridos entre 10 y 30 minutos según las condiciones ambientales, se presiona ligeramente la superficie con una llana de madera o de plástico realizando movimientos circulares o verticales, siempre en el mismo sentido, creándose acanaladuras por fricción.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

TIPOS DE ACABADOS SEGÚN APLICACIÓN

- **Acabado planchado:**

Se extiende el material y, transcurridos entre 10 y 30 minutos según las condiciones ambientales, se alisa la superficie con una llana plana hasta lograr el aplastamiento del mismo.

- **Acabado directo:**

Se extiende el material con la llana de plástico o acero inoxidable directamente sobre la capa base armada, obteniéndose la textura final deseada en función del diámetro máximo del árido elegido (entre 0,7 y 2,0 mm). El acabado se iguala con una esponja húmeda.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

ACABADOS ORNAMENTALES

- La existencia de figuras ornamentales previamente diseñadas hace que las posibilidades estéticas se multipliquen.
- También existen soluciones para la creación de sillares con herramientas y acabados.
- Utilizar un SATE no elimina ni limita esta expresión arquitectónica, por el contrario, se ha encontrado la forma de convivir juntas y realizar proyectos con su propia firma o han permitido la recuperación de edificios históricos cumpliendo los estándares actuales de aislamiento térmico y otras consideraciones técnicas que también deben contemplar.



ACABADOS ORNAMENTALES

- Acabados ornamentales dan a la fachada un aspecto de singularidad

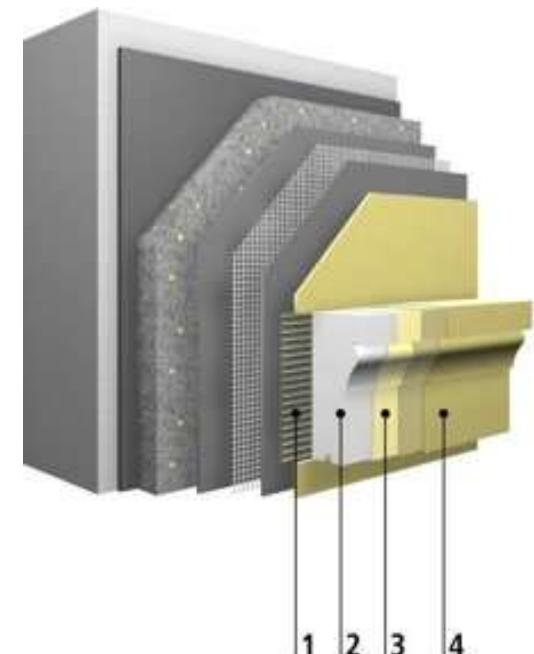
REVOCO COMPLETO



PINTADO EN ENTRECALLE



PINTADO EN ENTRECALLE
Y SU PERÍMETRO



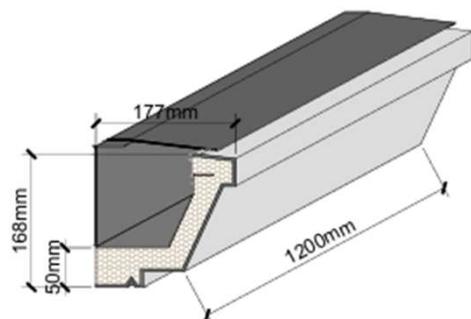
políticas de
vivienda

MADRID

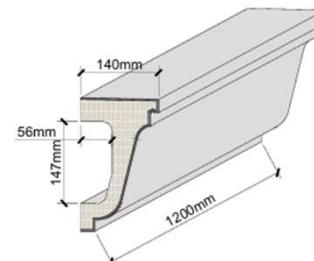
Oficina
verde

ACABADOS ORNAMENTALES. SOLUCIONES A ELEMENTOS DE FACHADA

- Un problema que nos encontramos en las fachadas es que en muchos casos se necesita cruzar cables u otros elementos que rompen la estética.
- Para estos casos también hay soluciones preformadas en las que elementos ornamentales están diseñados para que alberguen cables en su interior con posibilidades de tapas de registro, quedando la fachada sin éstos a la vista.

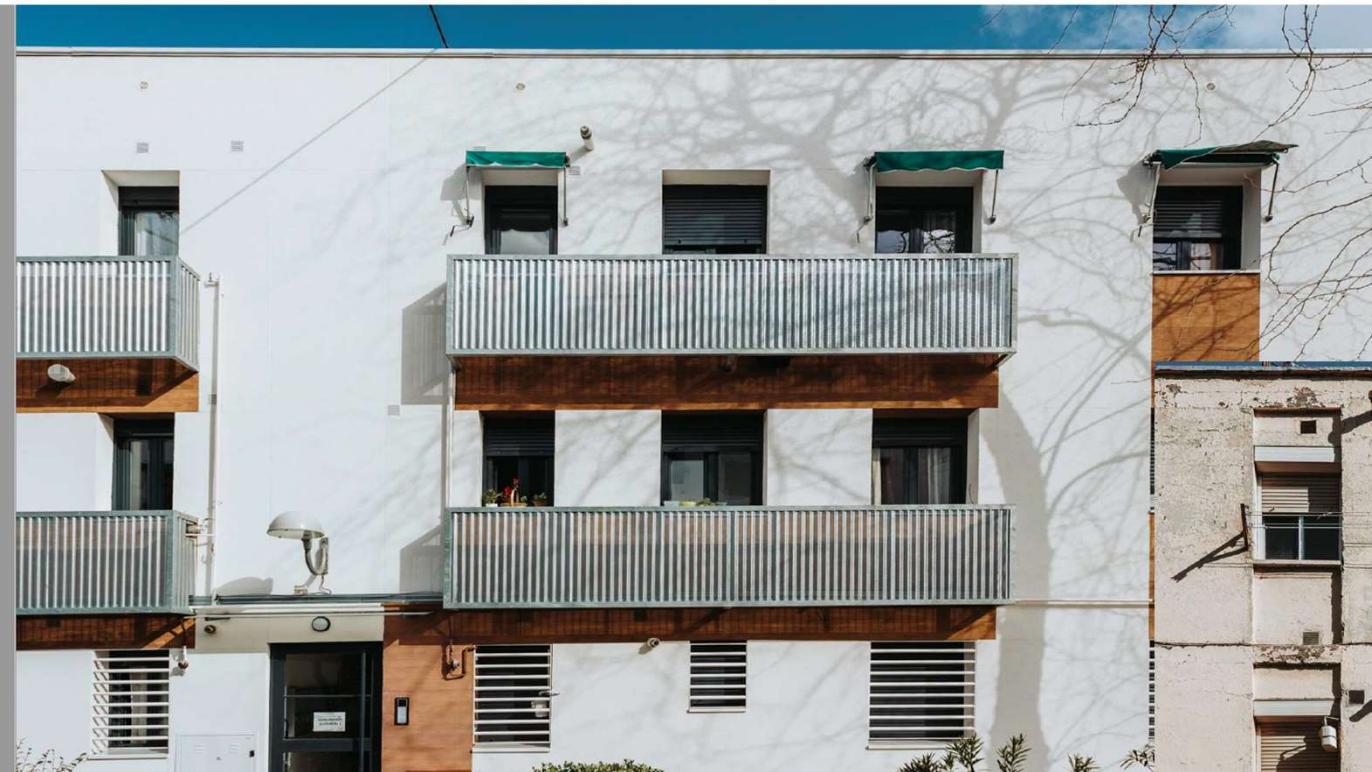


Ejemplo de canaleta para cables con registro



Ejemplo de canaleta para cables sin registro





Rehabilitación Barrio del Aeropuerto, Madrid
Arquitecto: CREA Arquitectos



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



Plan Renove Orcasitas, Madrid
Liderado por el COAM
Arquitecto: CREA Arquitectos



políticas de
vivienda

MADRID

**Oficina
verde**



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
Verde

Edificio de viviendas Pujada de la Creu, Gerona

Arquitecto: Arcadi Pla i Masmiquel



Edificio de viviendas Pujada de la Creu, Gerona

Arquitecto: Arcadi Pla i Masmiquel



Gran variedad de acabados

Reproducción de arquitectura clásica

Disponibilidad de gran variedad de piezas complementarias para reproducir todo tipo de formas usadas tradicionalmente, como impostas, recercados de huecos, aleros, cornisas,...



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Vivienda unifamiliar en el entorno de Viena , Austria



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde



Edificio de viviendas
Viena , Austria

8
9

MADRID

Oficina
Verde

Rehabilitación en Calle San Francisco, 10. Bilbao

Arquitecto: Antonio Cantero



Edificio Artklass, Bilbao

Arquitecto: Robert Krier + Marc y Nada Breitman



Centro Comercial Designer Outlet Center, Málaga

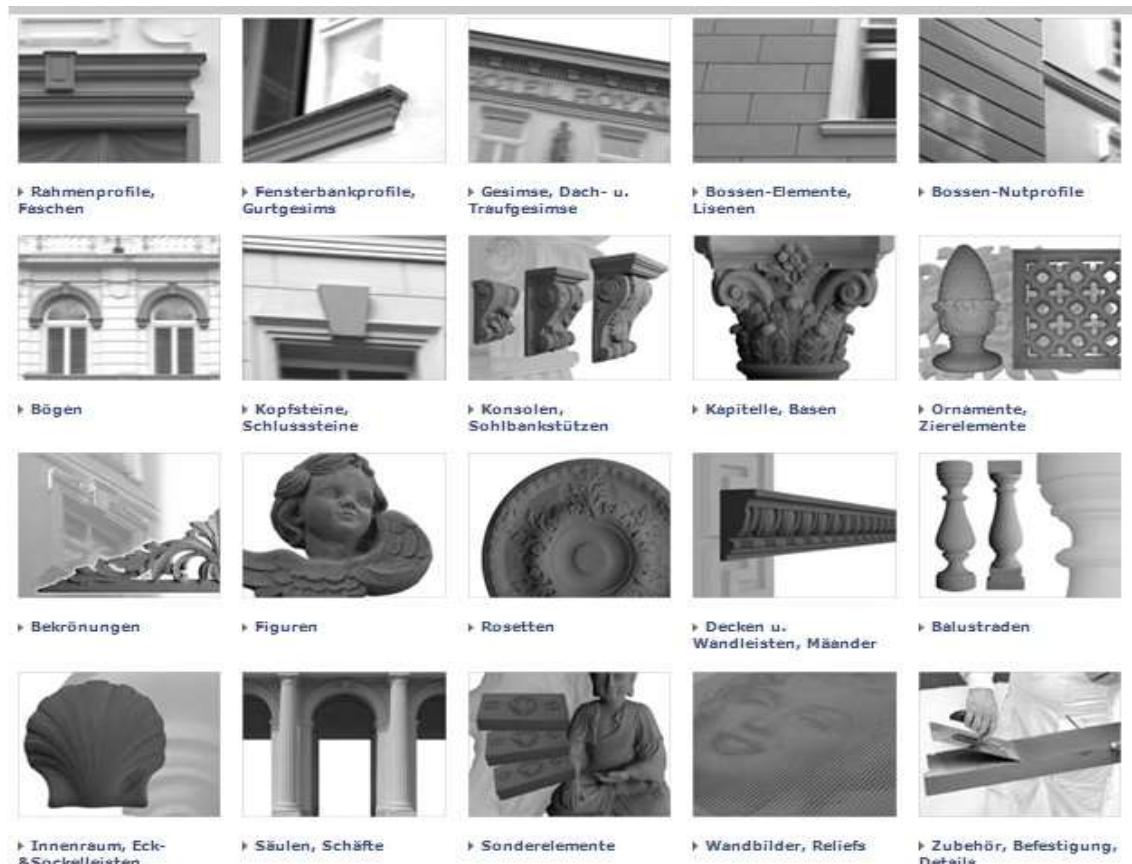
Arquitecto: EDP Ejecución del Planeamiento







Evitar estos casos extremos.
Poner información de elementos razonablemente
habituales.



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

Gran variedad de acabados

Revestimientos de plaquetas cerámicas y cara vista

Con todo tipo de aplacados de piezas cerámicas, de piedra, de cara vista...



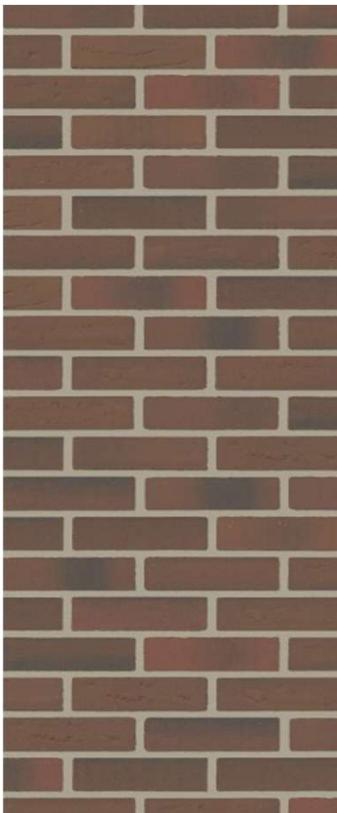
políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

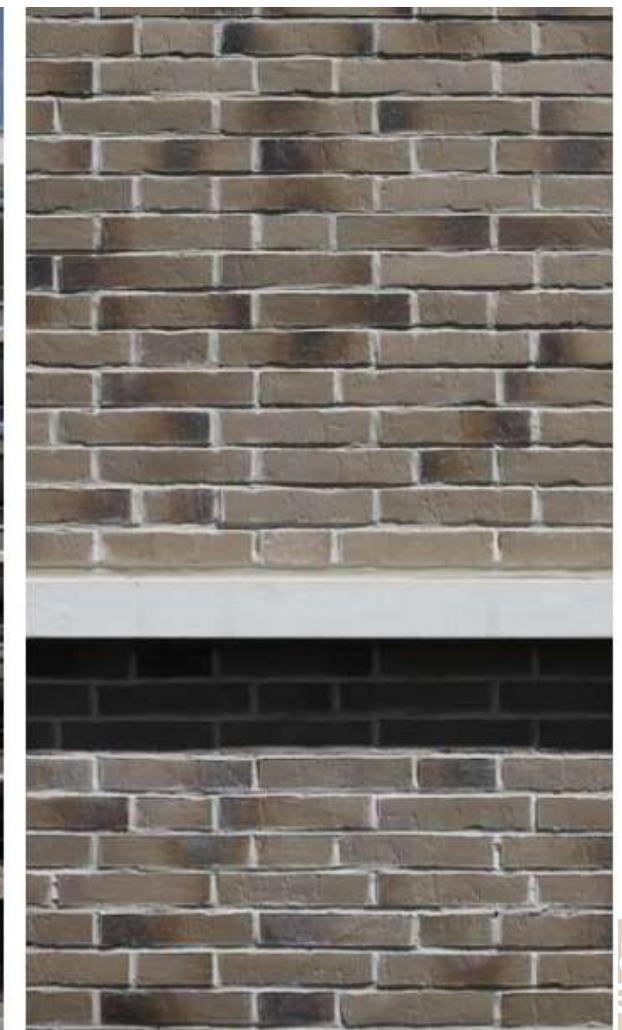
Euskal Herria, 26 Vizcaya

Arquitecto: A54 Arquitectos – Eugenio de la Torre



Rosenberghöfe, Stuttgart , Alemania

Arquitecto:Linhart Gall Architekten Imgenieure GmbH



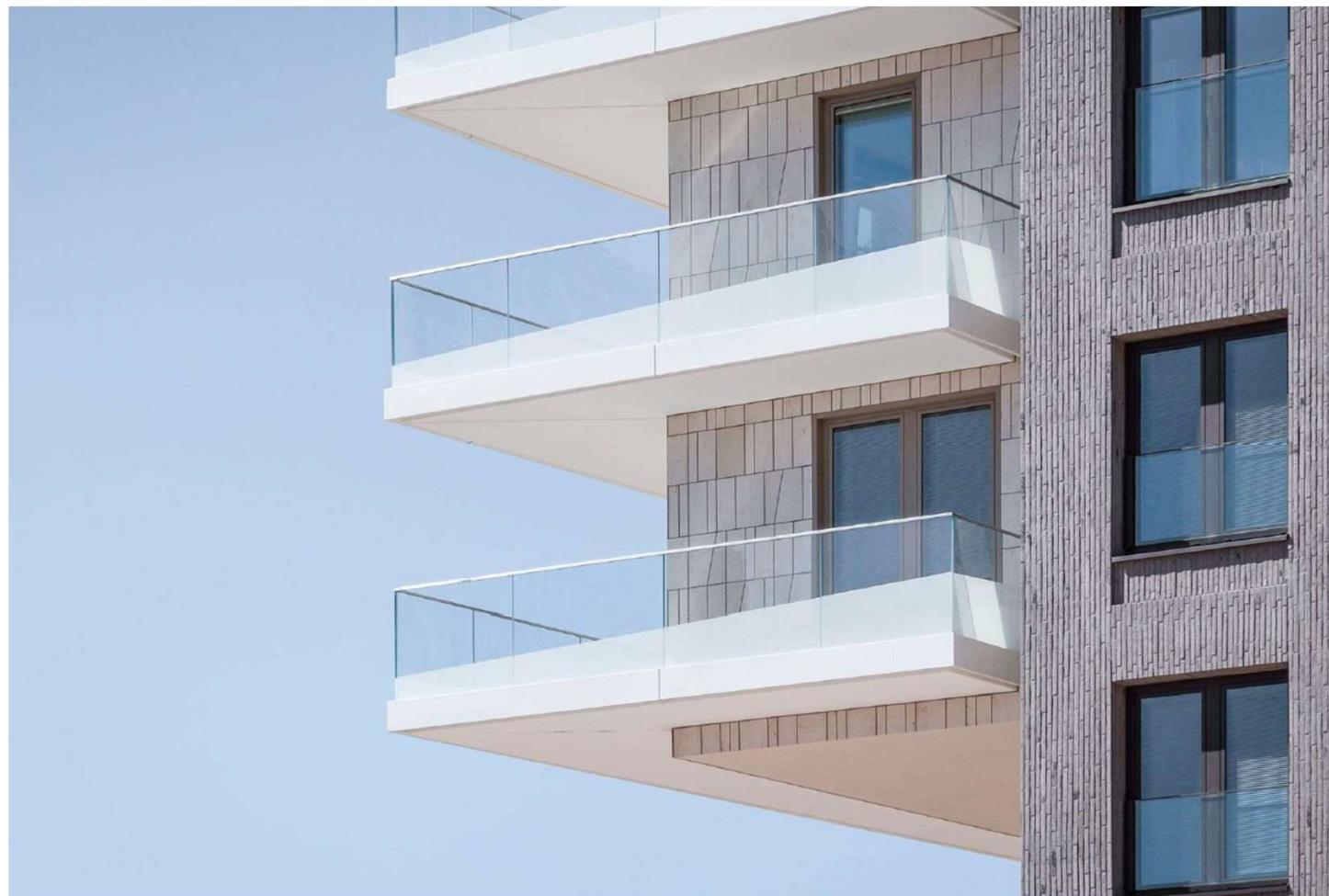


9
8

Hotel en Hamburgo, Alemania

Arquitecto: Störmer Murphy and Partners GbR





0



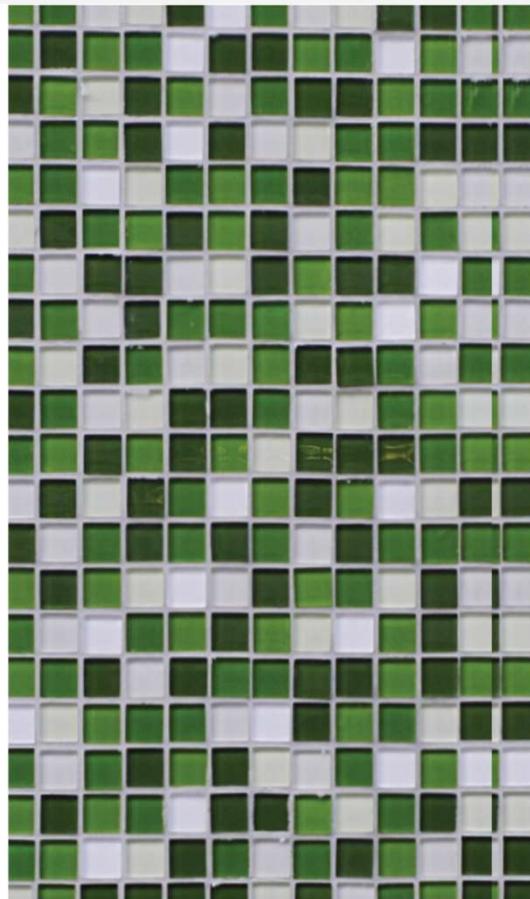
políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
Verde

Pabellón deportivo, Heidelberg, Alemania

Arquitecto: Peter W. Schmidt



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

EJEMPLOS DE ACTUACIONES CASOS REALES



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

CASO REAL

BARRIO BALSAS DE EBRO VIEJO - ZARAGOZA

Edificios de la posguerra; 1950/1970. Rehabilitación 2022. Monitorización durante 1 año.

Se monitorizan 3 viviendas,

2 en un edificio rehabilitado, solo fachada con Sate de LM, cubierta no se aisló
y 1 en el edificio vecino, sin rehabilitar.

Dos edificios iguales, del mismo año y tipología.



Fachada con SATE de Lana
Mineral de 80 mm de
espesor

MADRID

Oficina
verde

CASO REAL

BARRIO BALSAS DE EBRO VIEJO - ZARAGOZA



1
0
4



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

CASO REAL

BARRIO BALSAS DE EBRO VIEJO - ZARAGOZA

Consumo y temperatura de las 3 viviendas durante los meses de enero, febrero y marzo.

- La primera es una vivienda intermedia,
- La segunda es una vivienda bajo cubierta no aislada
- La tercera es la del edificio NO rehabilitado

	Temp. Mínimas [°C]	Temp. Medias [°C]	Temp. Máximas [°C]	Gas [Wh]
Oroel 2 - 3° D	19.60	21.05	22.60	284 655
Oroel 2 - 4° D	18.7	21.03	24.58	686 490
Oroel 4 - 4° I	14.50	18.93	22.00	1 538 019
Exterior	3.80	12.93	26.32	1 0 5



CASO REAL

BARRIO BALSAS DE EBRO VIEJO - ZARAGOZA

Los consumos energéticos de las 3 viviendas analizadas

Consumo anual de energía primaria NO renovable

Como indican los datos, el consumo anual de energía primaria no renovable en las 2 viviendas del edificio rehabilitado son inferiores al límite exigido por el DB-HE 0 ($< 70 \text{ kW h/m}^2 \text{ útil año}$), mientras que el consumo de la vivienda no rehabilitada es de $111.59 \text{ kW h/m}^2 \text{ útil año}$.

Consumo anual de gas anual

	Consumo Total [kWh/ año]	Consumo Aire Acondicionado [kWh/ año]	Consumo Calefacción [kWh/ año]	Porcentaje Ahorro
Oroel 2 - 3º D (rehabilitado)	990.84	203.65	787.18	84%
Oroel 2 - 4º D (rehabilitado)	2547.67	372.34	2175.33	58%
Oroel 4 - 4º I (no rehabilitado)	6048.59	816.29	5323.30	

La rehabilitación ha permitido una reducción anual del 58.42% del consumo anual del edificio rehabilitado, respecto al edificio no rehabilitado.



políticas de
vivienda

MADRID



CASO REAL

BARRIO BALSAS DE EBRO VIEJO - ZARAGOZA

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- CONFORT TERMICO; ESTABILIDAD TÉRMICA INTERIOR DURANTE TODO EL AÑO
- INCREMENTO DE LA INERCIA TÉRMICA POR EL AISLAMIENTO POR EXTERIOR; **VELOCIDAD MEDIA DE ENFRIAMIENTO DEL EDIFICIO NO REHABILITADO 2,21 VECES MÁS RÁPIDA**
- AHORRO MEDIO DEL **58,42%** DE LA ENERGÍA EN CALEFACCIÓN
- AHORRO DE LA VIVIENDA INTERMEDIA DEL ORDEN DEL DOBLE QUE LA BAJO CUBIERTA; IMPORTANCIA DE AISLAR TODA LA ENVOLVENTE, INCLUIDA CUBIERTA Y FORJADOS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR
- CONSUMO ANUAL EN ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE **MENOR AL EXIGIDO EN EL DB-HE SECCIÓN 0** DE 70 Kwh/m²

CASO REAL

EDIFICIO SEVILLA – PIEDRAS BLANCAS, ASTURIAS



1
0
8

MADRID

Oficina
Verde

CASO REAL

EDIFICIO SEVILLA – PIEDRAS BLANCAS, ASTURIAS

Se rehabilita completamente,

- Sate de EPS 80mm,
- Cubierta con XPS 60 mm
- Carpintería exterior Uf: 1,9 W/m2k ,
con doble vidrio configuración 4+16+6, Ug 1,3 W/m2.k),

	LETRA GLOBAL	DEMANDA CLF	LETRA CLF	AHORRO Kw.h/m ²	AHORRO PORCENTAJE %
ACTUAL	E	105.59	E	-	-
MODIFICADO	C	41.77	B	63.82	60.4%

CASO REAL

RESIDENCIAL PLAZA TINGO MARIA - MOSTOLES

Edificio residencial de 1972

Presentaba grietas y fisuras

Falta de adherencia y desprendimientos del sustrato

Aparición de condensaciones

Nulo aislamiento térmico

Defectos estéticos

Se rehabilita completamente,

- Sate de EPS 80mm,
- Cubierta con XPS 60 mm



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

CASO REAL

RESIDENCIAL PLAZA TINGO MARIA - MOSTOLES

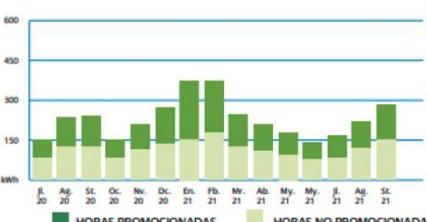
CONSUMO 2021

282 kWh



INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Mes	Horas Promocionadas (kWh)	Horas No Promocionadas (kWh)
Jl. 20	100	100
Ag. 20	120	120
St. 20	130	130
Oc. 20	110	110
Nv. 20	120	120
Dc. 20	130	130
En. 21	140	140
Fb. 21	150	150
Nv. 21	130	130
Ab. 21	120	120
My. 21	100	100
Jl. 21	110	110
Ag. 21	120	120
St. 21	130	130

CONSUMOS
Periodo promocionado: 128,18 kWh
Periodo no promocionado: 153,82 kWh
Total: 282 kWh

282 kWh

Consumo total de esta factura.

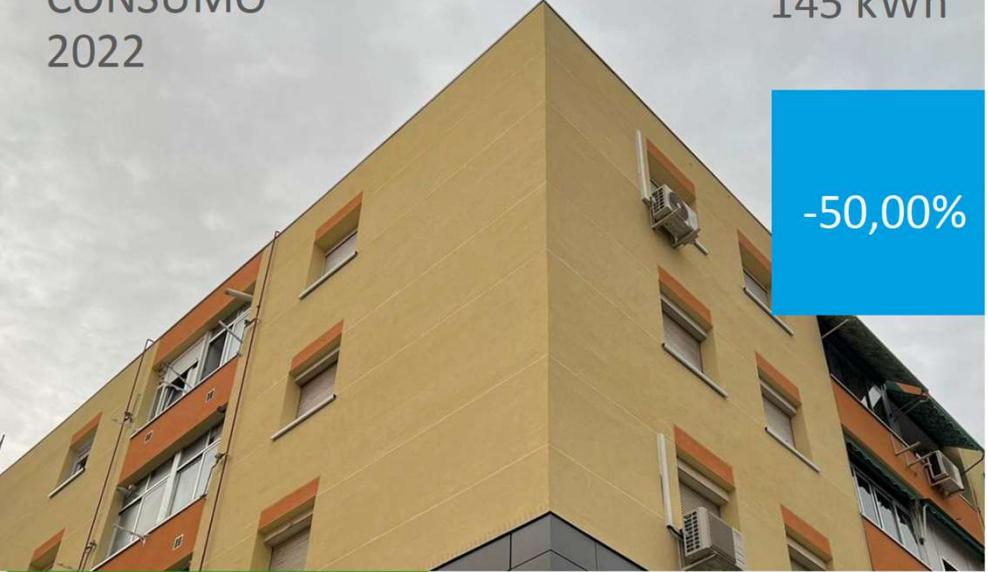
Consumo medio diario en esta factura.

Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en www.iberdrola.es y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora www.i-de.es/clientes.

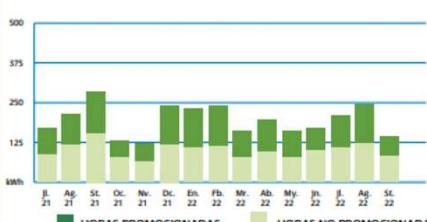
CONSUMO 2022

145 kWh



INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO

EVOLUCIÓN DE CONSUMO (kWh)



Mes	Horas Promocionadas (kWh)	Horas No Promocionadas (kWh)
Jl. 21	100	100
Ag. 21	120	120
St. 21	130	130
Oc. 21	110	110
Nv. 21	120	120
Dc. 21	130	130
En. 22	140	140
Fb. 22	150	150
Ab. 22	130	130
My. 22	120	120
Jl. 22	110	110
Ag. 22	120	120
St. 22	130	130

CONSUMOS
Periodo promocionado: 60,70 kWh
Periodo no promocionado: 84,30 kWh
Total: 145 kWh

145 kWh

-50,00%

Consumo total de esta factura.

Consumo medio diario en esta factura.

Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en www.iberdrola.es y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora www.i-de.es/clientes.



Oficina Verde

CASO REAL RESIDENCIAL PUENTE V CENTENARIO - SEVILLA



Edificio residencial de 2007, 247 viviendas

Presencia de fisuras

Falta de adherencia y de continuidad

Defectos de impermeabilidad

Defectos estéticos

Se rehabilita completamente,

- Sate de EPS 50 mm,



políticas de
vivienda

MADRID



CASO REAL

RESIDENCIAL PUENTE V CENTENARIO - SEVILLA



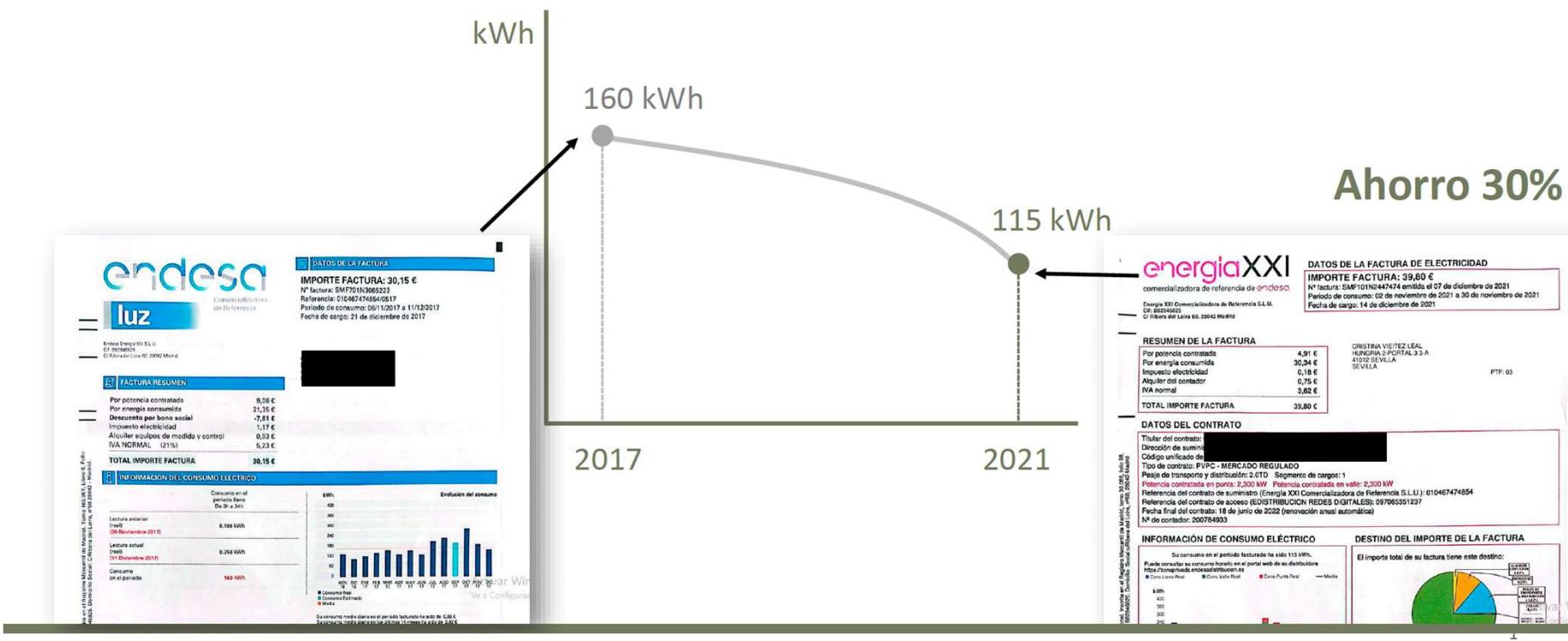
políticas de
vivienda

MADRID



CASO REAL

Comparativa consumo mes de Noviembre



ANFAPA – Asociación de fabricantes de morteros y SATE

DESDE 1987

44 empresas Asociadas, 19 especializadas en SATE



Beissier



GECOL



kerakoll



1
1
5



políticas de
vivienda

MADRID

**Oficina
verde**

Preguntas:
mail@anfapa.com

¡MUCHAS GRACIAS!

Oficina Verde

C/ Bustamante, 30 - Madrid 28045
oficinaverde@madrid.es
<https://www.madrid.es/go/oficinaverde>
Teléfono: 914801779



políticas de
vivienda

MADRID

Oficina
verde

6

EJEMPLOS DE ACTUACIONES CASOS REALES

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
Grupo de Investigación de Sistemas Constructivos y Habitabilidad en la
Edificación



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

The 9th International Conference

Urban Planning and Architectural Design
for Sustainable Development:
Interdisciplinary Environmental Studies for Built Environment

22 - 24 OCT 2024 | Florence, Italy

Springer Scopus Clarivate Web of Science Publishing partners and
Indexation platform

Advances in
Science, Technology & Innovation

Proceedings in ASTI series
(Scopus)

Cuadro de monitorización de Eficiencia Energética en la rehabilitación subvencionada de edificios residenciales en Madrid.

Fernando Martín-Consuegra
IETcc-CSIC

CASO REAL

POBLADO DIRIGIDO DE ORCASITAS



CASO REAL

POBLADO DIRIGIDO DE ORCASITAS



Tablas del estudio: borrador.



Figure 1: Image of Poblado Dirigido de Orcasitas, the neighbourhood being retrofitted. Source: Google Earth

Table 4: Climate information used for the evaluation of the results: heating and cooling degree days.

Building	Calc. PE savings	Cal. CO ₂ reduction	Measured PE savings	Measured CO ₂ reduction	T (°C) comfort hours/year	T (°C) comfort hours/winter	T (°C) comfort hours/summer
01 (3 dw.)	55,5%	55,9%	51,4%	48,6%	88,3%	91,0%	83,0%
02 (2 dw.)	54,4%	54,7%	42,0%	38,0%	91,8%	98,5%	78,5%
03 (6 dw.)	55,5%	56,1%	16,0%	14,0%	93,9%	100,0%	81,8%
Average (3 buil.)	55,1%	55,6%	36,5%	33,5%	91,4%	96,5%	81,1%

CONSUMO ENERGÍA				
Energía final (la consumida por el hogar)	ANTES	DESPUÉS		
Consumo eléctrico kWh año	1.376	1.336		
Consumo gas natural kWh año	5.830	2.264		
Energía primaria (la producida en origen)				
Consumo eléctrico (normalizado) kWh año	3.261	3.166		
Consumo gas natural (normalizado) kWh año	7.610	2.929		
Consumo total kWh año	10.871	6.095		
Consumo total unitario kWh / m ² año	116,9	65,5		
Emissions de CO₂				
Emissions kg CO ₂ eq. año	ANTES	DESPUÉS	REDUCCIÓN	%
Emissions por m² kg CO ₂ eq. / m ² año	24,4	14,9		

Figure 2: Annual consumption and CO₂ emissions data for one of the dwellings, as offered in the *users results report*. Source: own el

Conclusiones sobre los edificios monitorizados

- Los ahorros en el consumo de gas natural, el principal combustible utilizado para la calefacción en las viviendas de la muestra, ofrecen resultados significativos, con una reducción promedio del 54 % después de la renovación de la envolvente. Excluyendo la vivienda donde ocurre un efecto rebote, los ahorros oscilan entre el 36-77 %. En términos de calidad del ambiente interior (IEQ), se registran buenas condiciones de temperatura durante todo el invierno, una vez finalizadas las obras.
- Sin embargo, durante el verano, se registra un calor excesivo durante el 23% de las horas. En cuanto a los ahorros de electricidad, el consumo debería aumentar durante el verano debido al uso de sistemas de refrigeración. Los resultados no muestran una reducción significativa, sino altas temperaturas interiores en verano. Esto evidencia que los residentes de los edificios monitoreados prefieren no usar equipos de enfriamiento para ahorrar energía.
- Esto señala la necesidad de incluir medidas pasivas destinadas a reducir la demanda de refrigeración en los planes de renovación, como los mecanismos de sombreado solar. Se encontró que la calidad del aire era generalmente buena, lo que indica hábitos saludables, aunque algunos residentes deberían ser conscientes de la necesidad de aumentar la ventilación en invierno.