



**ENVOLVENTES CERÁMICAS PASSIVHAUS
CARA VISTA, TERMOARCILLA Y TEJA**

EFICIENCIA ENERGÉTICA. NORMATIVA CTE

CTE DBHE DICIEMBRE 2019

 **Ministerio de Fomento**
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda
Secretaría General de Vivienda
Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Documento Básico **HE**

Ahorro de energía

Con comentarios del Ministerio de Fomento

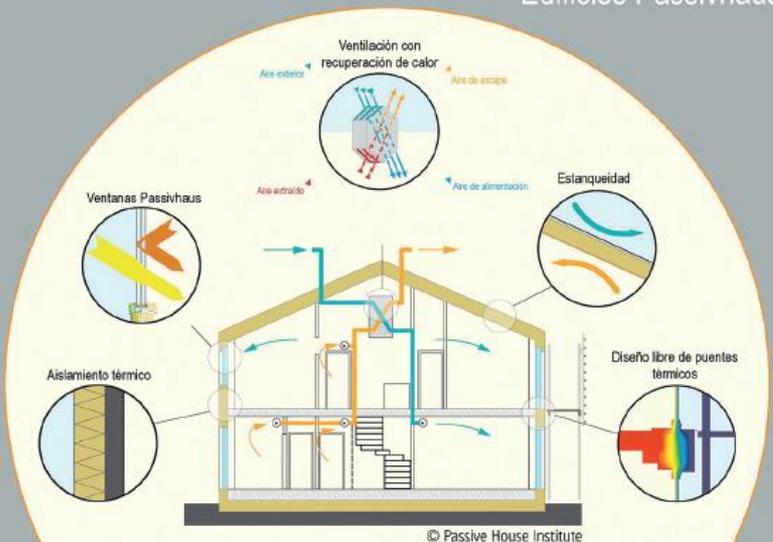
- HE0 Limitación del consumo energético
- HE1 Condiciones para el control de la demanda energética
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica

CTE
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

20 diciembre 2019
20 diciembre 2019

ESTÁNDAR PASSIVHAUS

Edificios Passivhaus



© Passive House Institute

5 Los cinco principios básicos

(figura 1) Fuente: iPHA

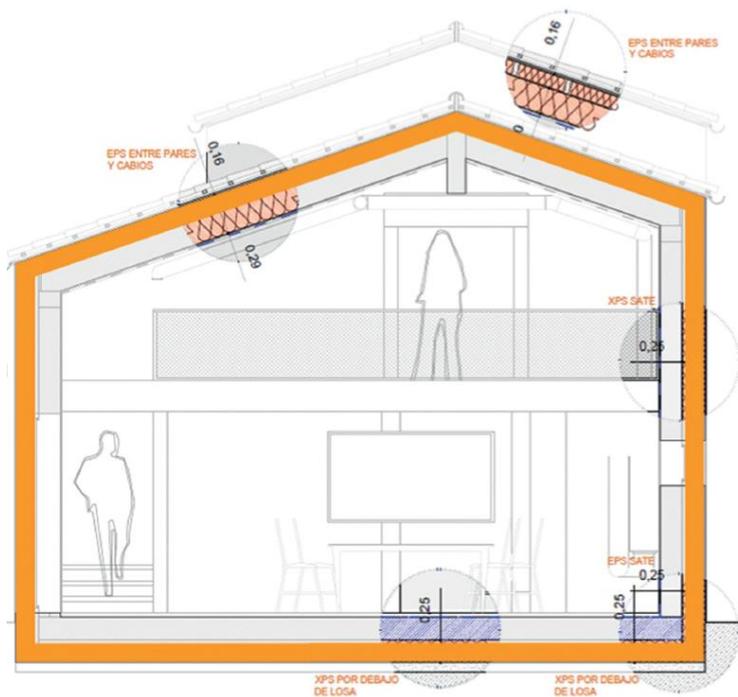

PASSIVE HOUSE
CERTIFIER
Passive House Institute accredited

ENVOLVENTES EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE

**AISLAMIENTO CONTINUO
SIN PUENTES TÉRMICOS**



**MATERIALES CON
ELEVADA INERCIA TÉRMICA**



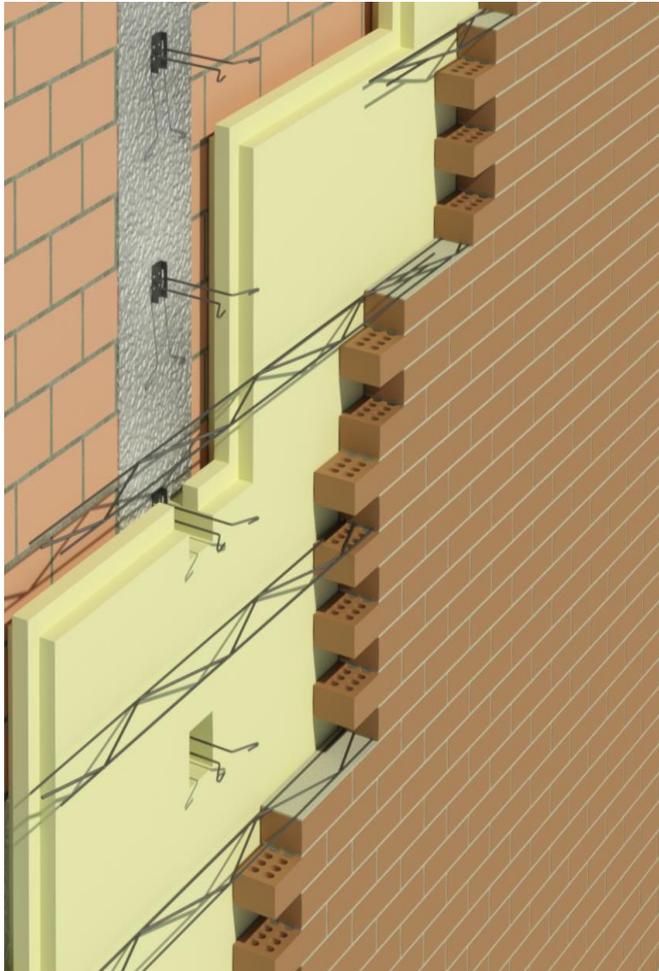
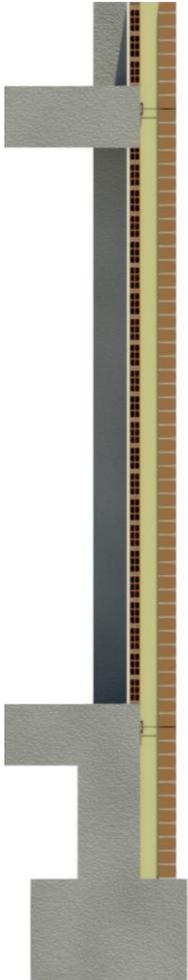


STRUCTURA

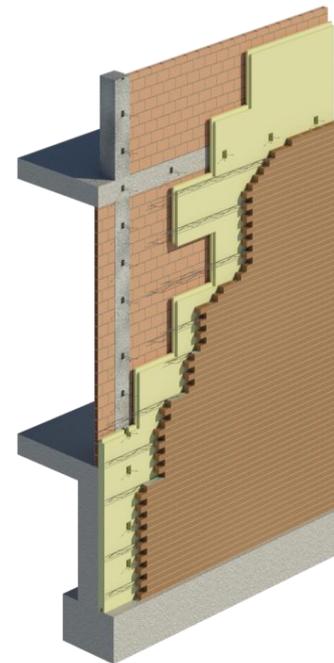
FACHADAS DE LADRILLO CARA VISTA



FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

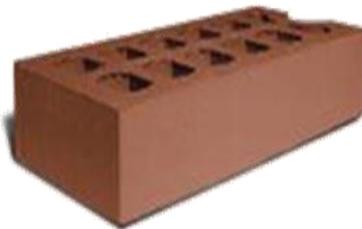
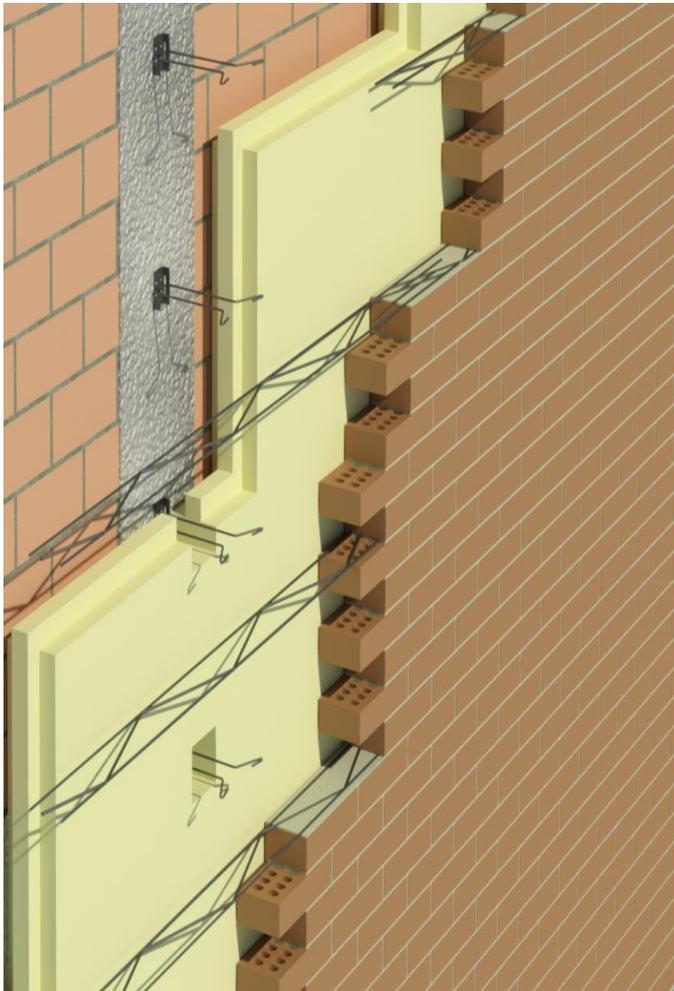


**FACHADA AUTOPORTANTE DE LCV
SOLUCIÓN PARA EECNY
PASSIVHAUS**

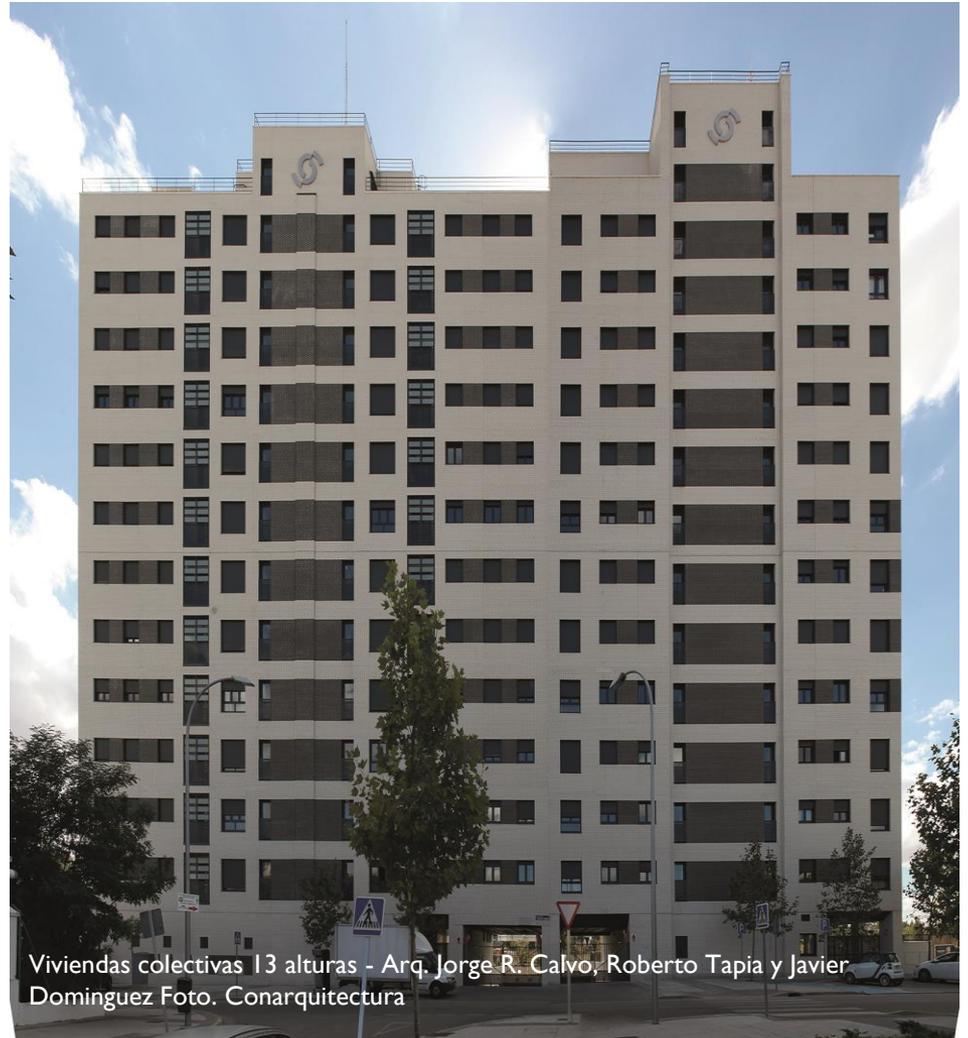
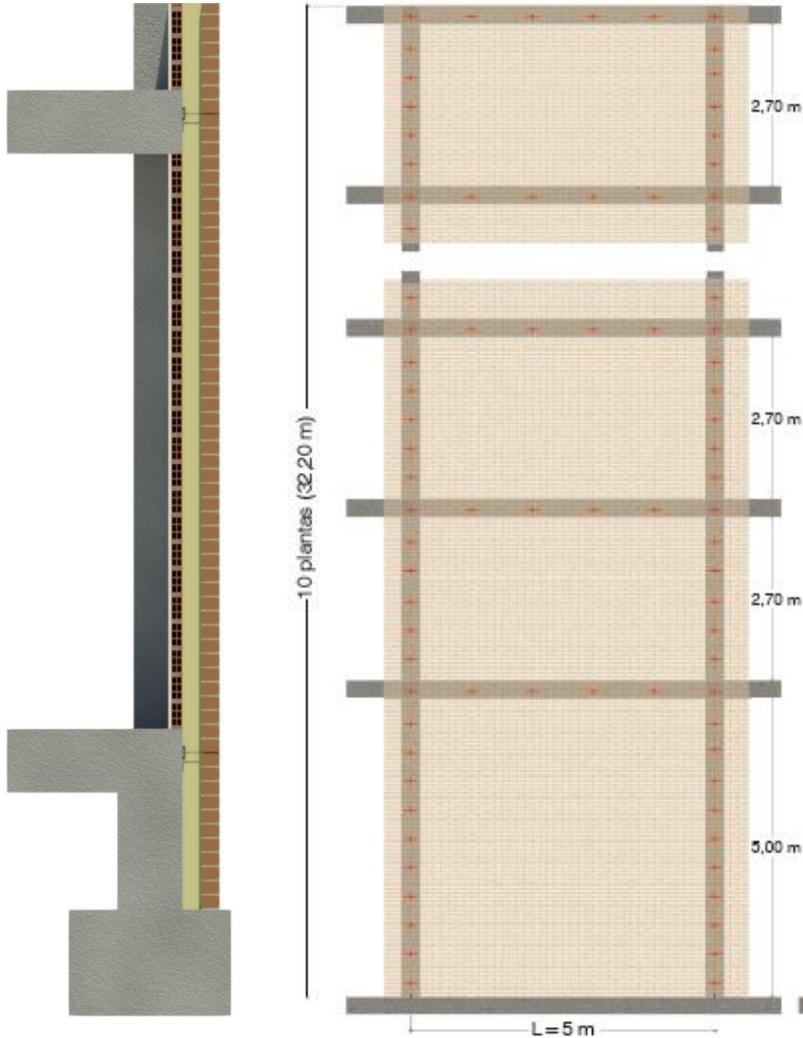


**SIN PUENTES TÉRMICOS
EN FRENTES DE FORJADOS Y PILARES**

FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS



FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS



Viviendas colectivas 13 alturas - Arq. Jorge R. Calvo, Roberto Tapia y Javier Domínguez Foto. Conarquitectura

FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

CALCULO GRATUITO ESTRUCTURAL DE LA FACHADA

DAU

12/076 B
Documento de adecuación al uso

Denominación comercial
Sistema G.H.A.S.®

Tipo genérico y uso
Sistema constructivo basado en anclajes de retención y armaduras de tendido para la ejecución de muros de albañilería autoportantes para su uso como hoja exterior en cerramientos de fachadas ventiladas o no ventiladas.

Título del DAU
Geohidrol SA
Calle Carreteros, 3. Nave 2
Polígono Empresarial Prado del Espino
E-20060 Belduain del Mar (Bizkaia)
Tel. 918 74 20 88
www.geohidrol.com

Planta de proyección
Steel For Bricks G2 SE
Polígono Industrial El Sauro, Parcela 9
E-50172 Alagorri (Garaioa)
Tel. 978 700 840
www.steelbr.com

Edición vigente y fecha
B 25.01.2016

Válidos
Desde: 25.09.2012
Hasta: 24.09.2017

La validez del DAU 12/076 B está sujeta a las condiciones del Reglamento del DAU. La edición vigente de este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITeC (consultado en línea) y a través del código QR.

Este documento consta de 45 páginas. Consulte previamente su reproducción parcial.



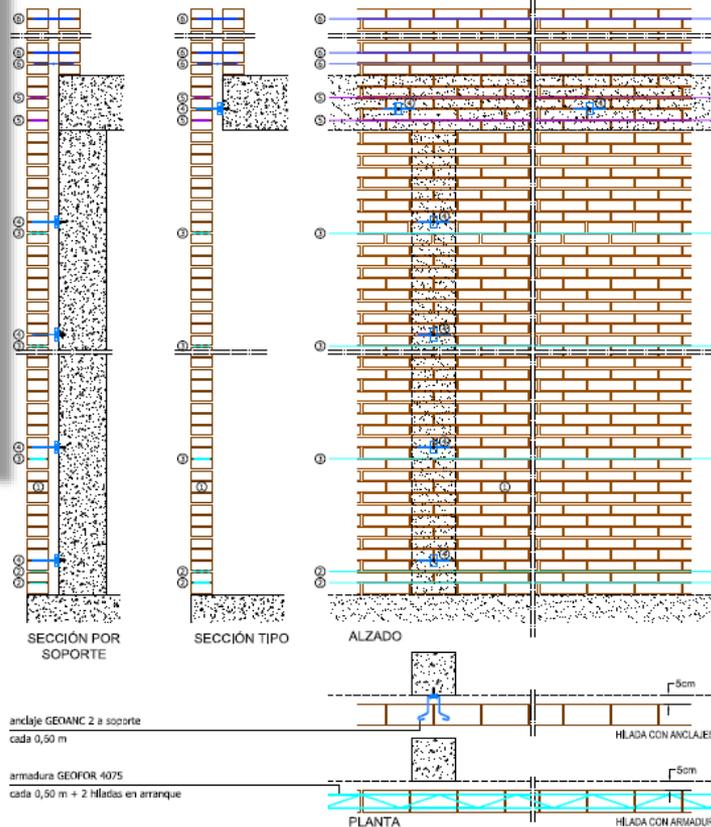
El ITeC es un organismo acreditado para la concesión del DAU (BOE del 19 de abril 2012) para productos de construcción, productos e Aparatos (DAU) inscritos en el Registro Central del CTE (Resolución de 3 Septiembre 2010 - Ministerio de Vivienda).

ITeC

FACHADA G H A S. CERRAMIENTO EXTERIOR AUTOPORTANTE ANCLADO A ESTRUCTURA. SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

LADRILLO CERÁMICO CARA VISTA, ESPESOR 1/2 PIE

FACHADA G H A S
GeoHidrol Advanced Systems



ANCLAJES GEOANC + ARMADURA GEOFOR

DIMENSIONES GEOMÉTRICAS DE LOS PAÑOS
Con el dimensionado propuesto se justifica la estabilidad y resistencia de los paños con una altura entre forjados de 3,05 m; una altura total de fachada de 19,60 m y una luz entre soportes de 6,00 m; y de petos de cubierta hasta una altura máxima de 1,30 m.

ESPECIFICACIONES

- 1 Ladrillo cerámico cara vista de 24x11,5x5 cm rellido con mortero M-5
- 2 Armadura GEOFOR 4075 en dos primeras hiladas sobre arranque
- 3 Armadura GEOFOR 4075 cada 0,60 m (para el ladrillo especificado, aproximadamente cada 10 hiladas)
- 4 Anclaje GEOANC 2 a soporte cada 0,60 m (para el ladrillo especificado, aproximadamente cada 10 hiladas) y a frente de forjados cada 1,00 m
- 5 Armadura GEOFOR 4075 de refuerzo en frentes de forjados, sobre y bajo anclajes
- 6 Armadura GEOFOR 4200 en peto de cubierta; 2 hiladas en arranque + 1 hilada intermedia + 1 hilada en coronación

NOTA: La fijación de los anclajes a los elementos estructurales de hormigón armado se realizará con tacos FISCHER FNA II 6x30/5

REPERCUSIÓN POR m² DE MURO (Para una luz media de soportes de 5,00m)

Ml. Armadura GEOFOR 4075	2,57 ml/m ²
Ud. Anclaje GEOANC 2	0,67 ud/m ²
Ml. Armadura GEOFOR 4200	4,40 ml/ml de peto de cubierta

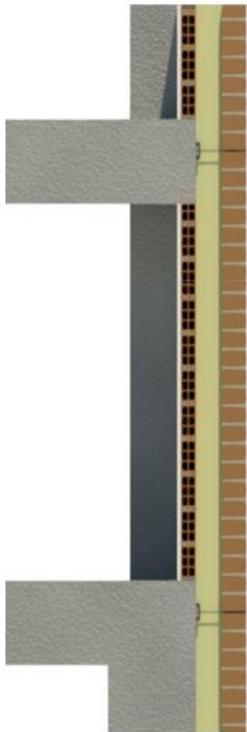
La cuantía de anclajes está calculada en virtud de los valores declarados de resistencia del anclaje tipo GEOANC, respaldados por el reglamentario Marcado CE según la norma UNE-EN 845-1:2013



FACHADA GHAS

FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

SOLUCIÓN DE LADRILLO CARA VISTA PARA LOS EECNY PASSIVHAUS



ENVOLVENTE MÁS AISLADA

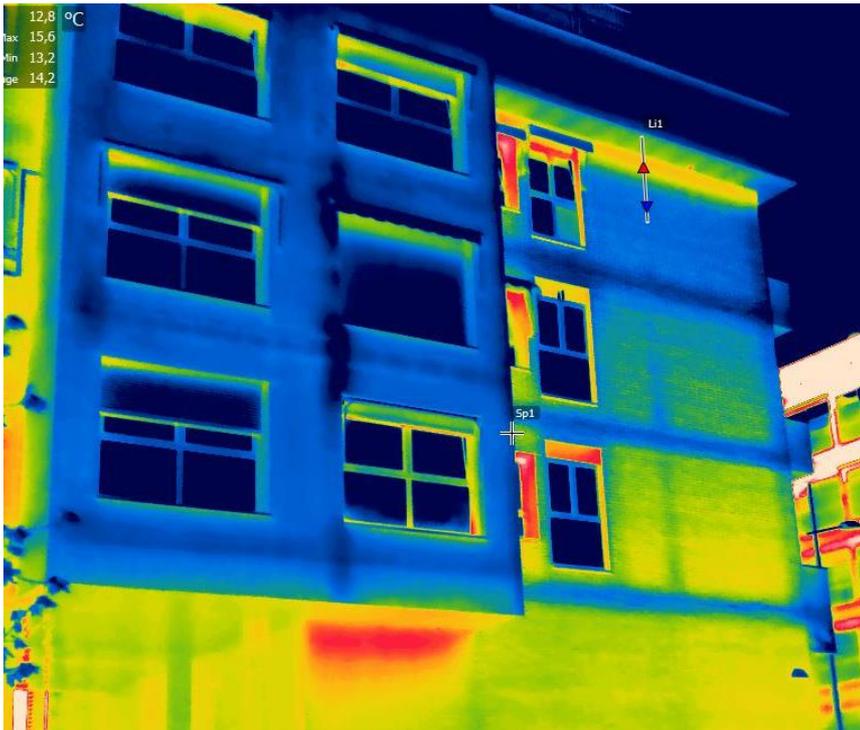


10 cm ... 15 cm 20 cm de AT

El sistema GHAS dispone de los dispositivos necesarios para grandes espesores de aislamiento.

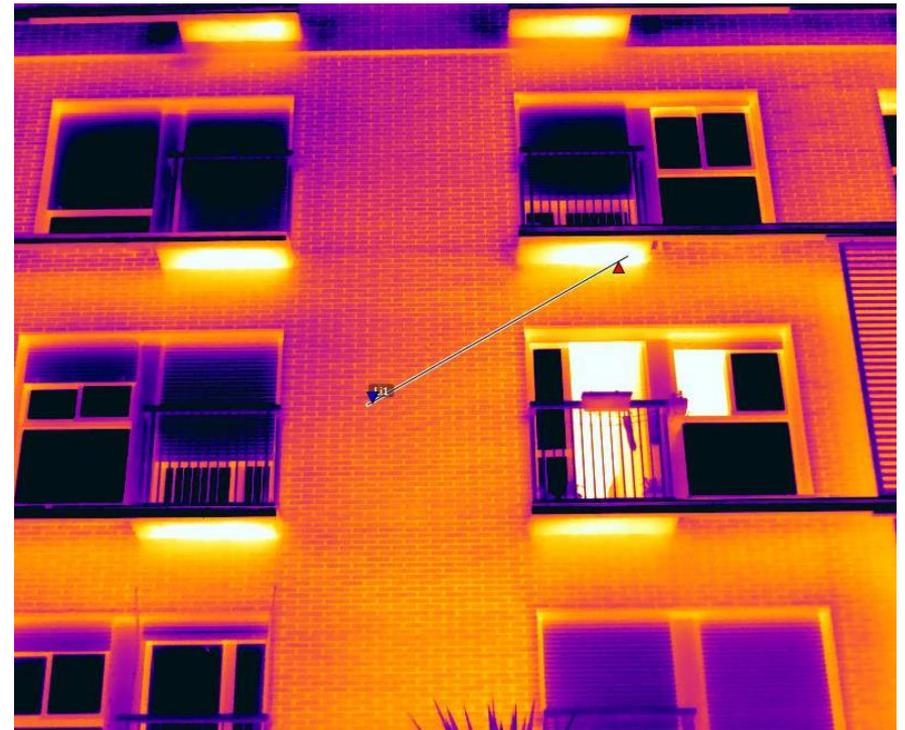
FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

SOLUCIÓN CONVENCIONAL



OBRA 1 Móstoles (Madrid).
Fachada CONFINADA de ladrillo cara vista.
PRESENCIA de puentes térmicos en los frentes del forjado.

SOLUCIÓN PARA LOS ECNY PASSIVHAUS

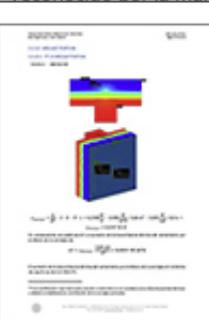


OBRA 2 Móstoles (Madrid).
Fachada AUTOPORTANTE de ladrillo cara vista.
AUSENCIA de puentes térmicos en los frentes del forjado.

FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

ESTUDIO DE PUENTES TÉRMICOS de STRUCTURA-GHAS para los PROYECTOS EECNY PASSIVHAUS

The screenshot shows the top part of the website. On the left is a navigation menu with items: Ladrillo cara vista, Fachadas ladrillo visto, Fachadas Structura, Fabricantes, Cálculo gratuito de fachada, Documentación técnica, **Publicaciones** (highlighted), BIM, Obras realizadas, Jornadas técnicas, Noticias, and Contacto. The main header area contains the STRUCTURA logo (Fachada autoportante de ladrillo cara vista), an equals sign, a brick icon (LADRILLO CARAVISTA HISPALYT), a plus sign, and the sistema GHAS logo (DAU ITeC 12/076 GEO HIDROL). On the right, there are language options (Español | English | Français), social media icons (Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube, Instagram), a search bar, and a CONTACTO button. Below the header, there is a breadcrumb trail: Documentación técnica > Publicaciones.



Atlas de puentes térmicos del sistema Structura-GHAS y archivos THERM

Formato: Rar (PDF + archivos .thm)

Detalles: Informe del análisis de los puentes térmicos del sistema STRUCTURA, tanto desde el punto de vista de la eficiencia energética como desde la salubridad. Los resultados del estudio se muestran en forma de atlas, pudiendo consultarse el valor de transmitancia térmica lineal (ψ (W/m K)) o puntual (χ (W/K)) (según sea el caso) de cada puente térmico, así como el valor del factor de temperatura de la superficie interior del cerramiento (fR_{si}). Además del atlas, se incluyen los archivos gráficos de los puentes térmicos con el software gratuito Therm, con el fin de que el usuario pueda adaptarlos a las particularidades de su proyecto.

Descargar (4,22 MB)

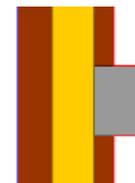
 Solicite su cálculo estructural gratuito y sin compromiso

FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

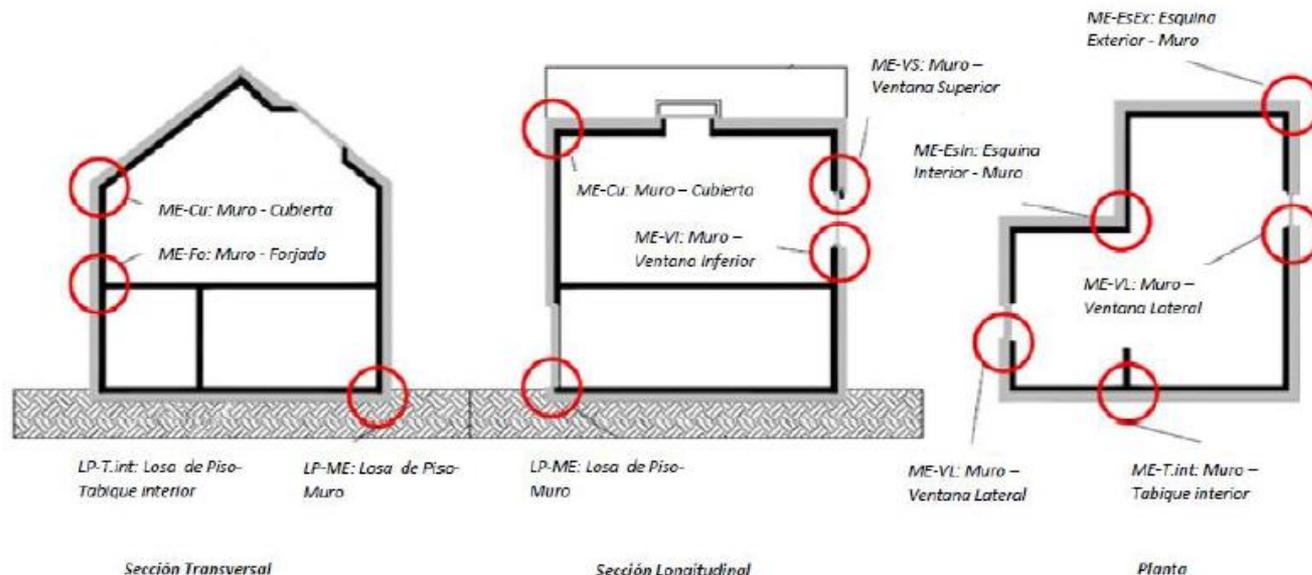
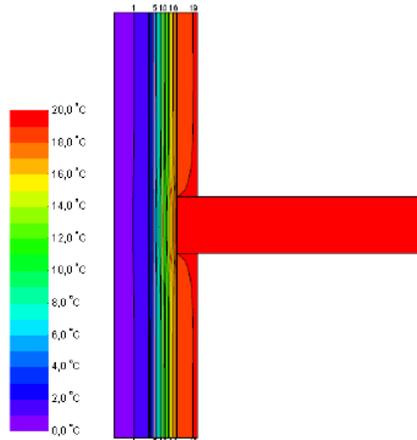
ESTUDIO DE PUENTES TÉRMICOS de STRUCTURA-GHAS para los PROYECTOS EECNY PASSIVHAUS

Atlas de puentes térmicos del sistema STRUCTURA-GHAS

FORJADO 20						FORJADO 25						FORJADO 30					
(Medidas Exteriores)			(Medidas Interiores)			(Medidas Exteriores)			(Medidas Interiores)			(Medidas Exteriores)			(Medidas Interiores)		
e. (mm)	Ψ (W/mK)	F_{Rsi}															
200	0,001	0,975	200	0,035	0,975	200	0,002	0,974	200	0,044	0,974	200	0,002	0,973	200	0,052	0,973
150	0,002	0,967	150	0,046	0,967	150	0,003	0,966	150	0,057	0,966	150	0,003	0,965	150	0,068	0,965
100	0,005	0,953	100	0,067	0,953	100	0,005	0,952	100	0,083	0,952	100	0,006	0,950	100	0,099	0,950



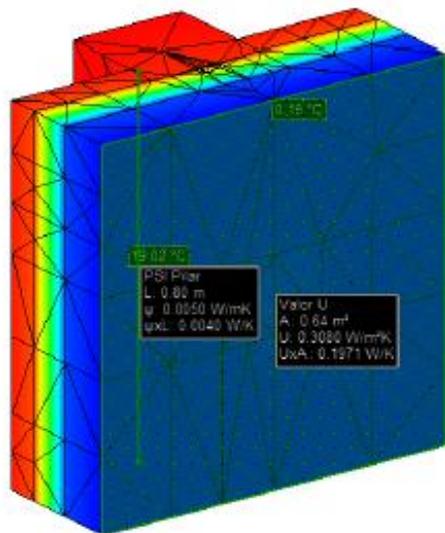
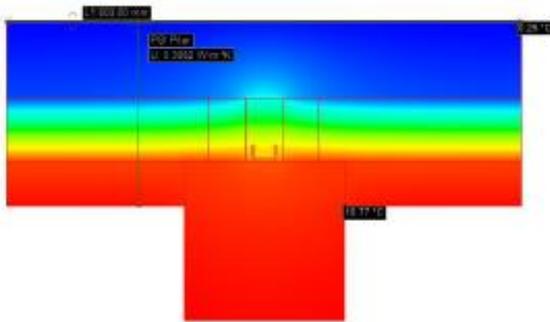
5.3.3.3 ISOTERMAS



FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

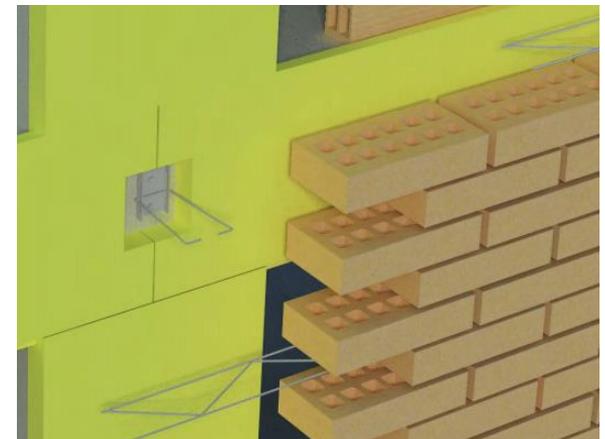
ESTUDIO DE PUENTES TÉRMICOS de STRUCTURA-GHAS para los PROYECTOS EECNY PASSIVHAUS

Atlas de puentes térmicos del sistema STRUCTURA-GHAS



5.2.13 FAMILIA PT13 ANCLAJE PUNTUAL

ANCLAJE PUNTUAL					
Con lámina de caucho			Sin lámina de caucho		
e. (mm)	ΔU (W/m ² K)	F _{Rsi}	e. (mm)	ΔU (W/ m ² K)	F _{Rsi}
200	0,019	0,965	200	0,021	0,965
150	0,019	0,961	150	0,021	0,960
100	0,019	0,951	100	0,021	0,950

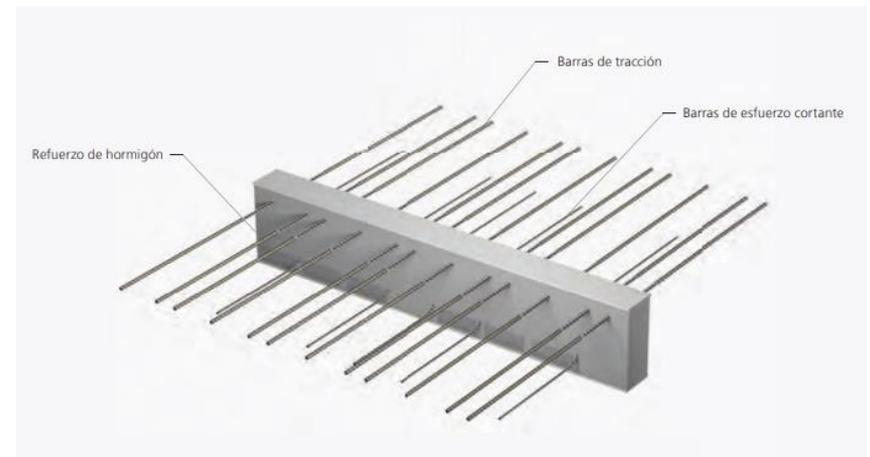
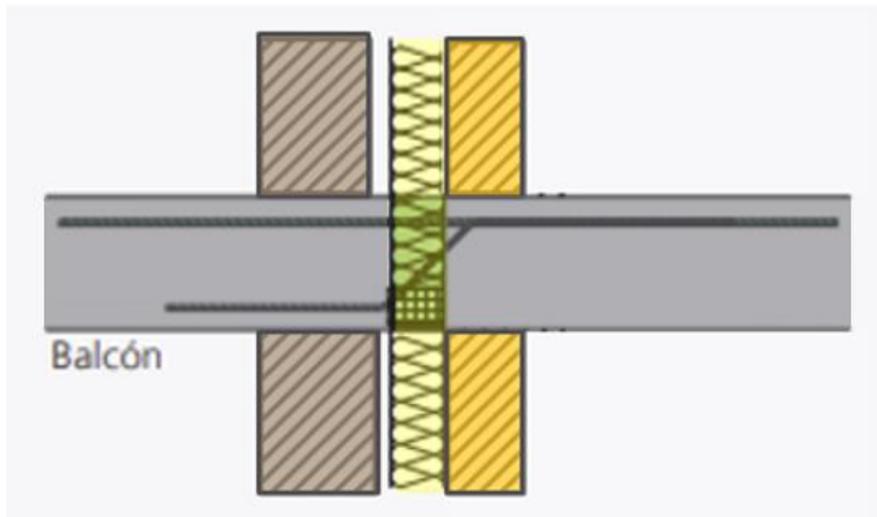


FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS



ELEMENTOS PARA BALCONES EN VOLADIZO

Para la **transmisión de momentos negativos**, así como **esfuerzos de cortantes**, manteniendo la **continuidad del aislamiento térmico**, reduciendo el puente térmico.



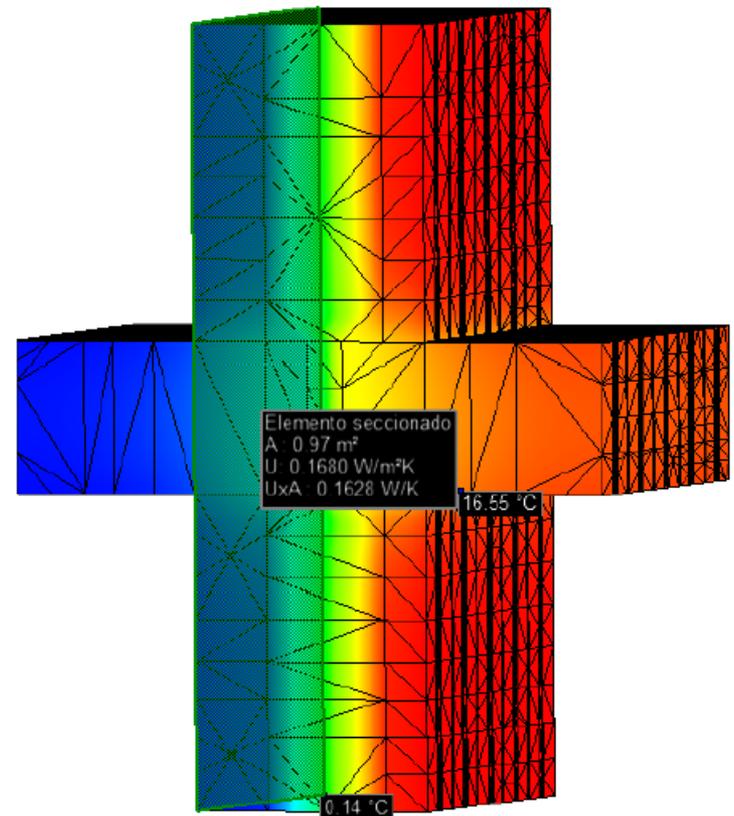
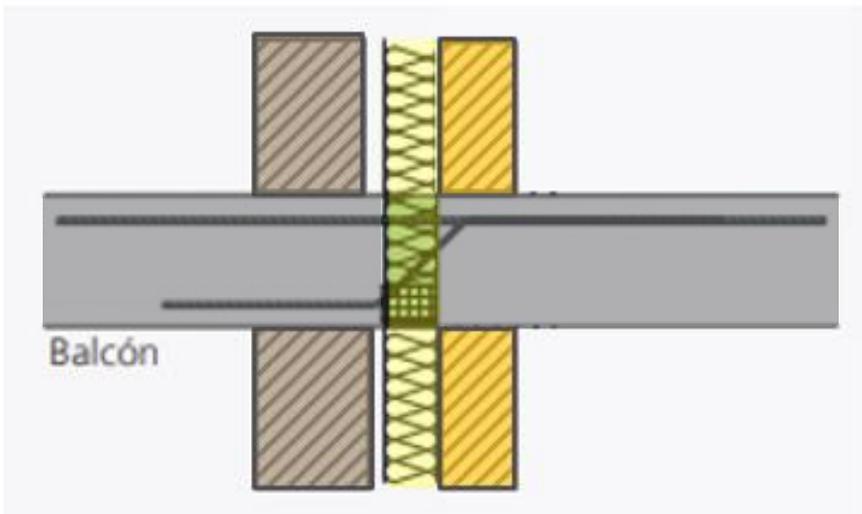
FACHADA AUTOPORTANTE DE LADRILLO CARA VISTA STRUCTURA-GHAS

ESTUDIO DE PUENTES TÉRMICOS de STRUCTURA-GHAS para los PROYECTOS EECNY PASSIVHAUS

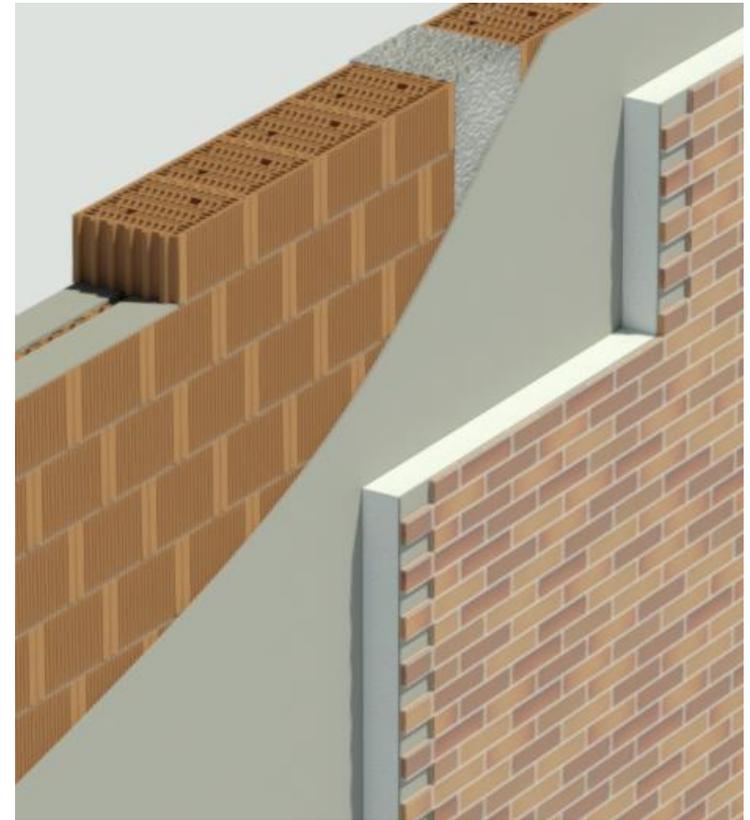
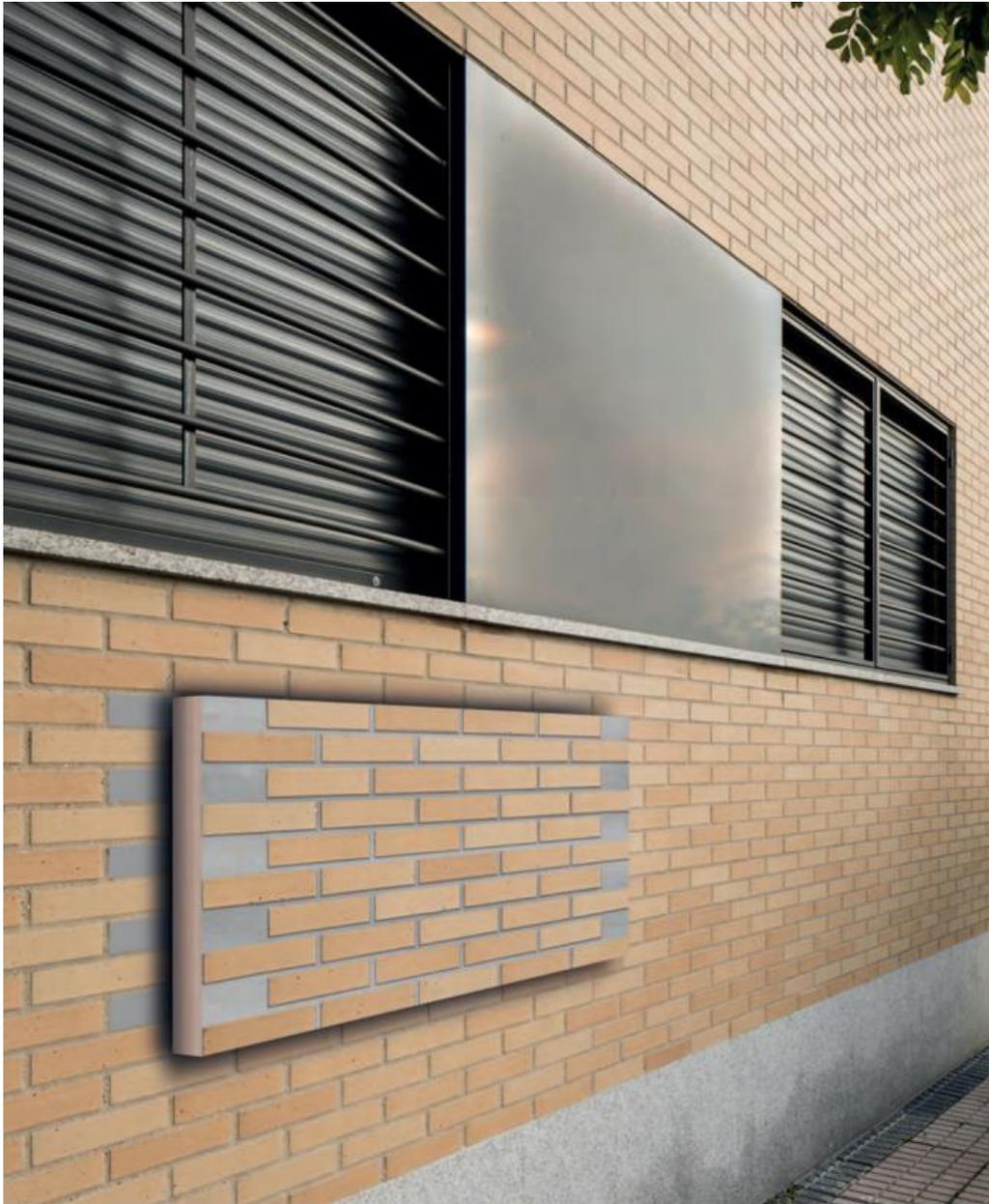
Atlas de puentes térmicos del sistema STRUCTURA-GHAS

5.2.12 FAMILIA PT12 CONECTOR BALCON

CONECTOR BALCÓN AISLADO		
e. (mm)	Ψ (W/mK)	F_{Rsi}
200	0,588	0,828
150	0,597	0,825
100	0,600	0,824



SOLUCIONES DE LADRILLO CARA VISTA REHABILITACIÓN



‘TERMOKLINKER’ Sistema prefabricado de aislamiento térmico con acabado cerámico. Sistema idóneo tanto para rehabilitación como para obra nueva. Presenta las ventajas del ladrillo cara vista unidas a las ventajas de un aislamiento continuo por el exterior. Solución de fácil y rápida aplicación.





BLOQUE TERMOARCILLA

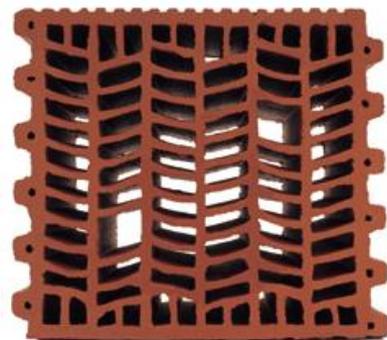
ESPACIOS CONFORTABLES Y EFICIENTES



BLOQUE TERMOARCILLA

VENTAJAS

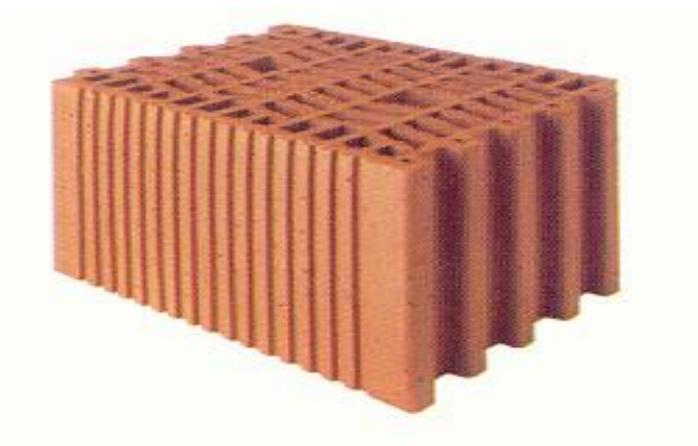
- ✓ BUEN AISLAMIENTO TÉRMICO
- ✓ BUEN AISLAMIENTO ACÚSTICO
- ✓ ELEVADA RESISTENCIA MECÁNICA
- ✓ ELEVADA RESISTENCIA AL FUEGO
- ✓ COSTE REDUCIDO DE PUESTA EN OBRA
- ✓ RAPIDEZ DE EJECUCIÓN



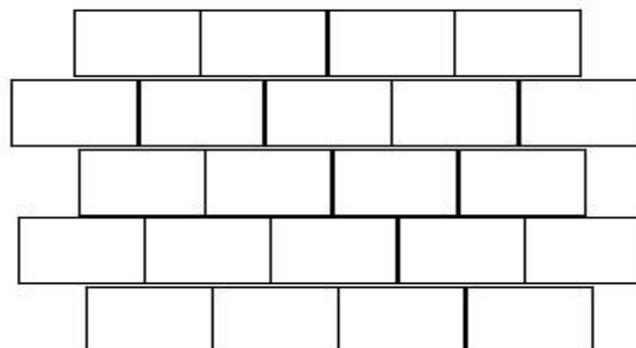
Perforaciones



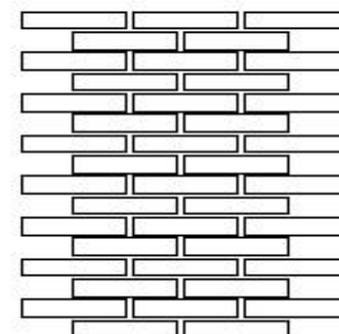
Machihembrado



MURO TERMOARCILLA



MURO LADRILLO



Dimensiones

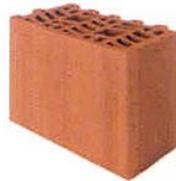
BLOQUE TERMOARCILLA

TIPOS DE PIEZAS: PIEZAS BASE + PIEZAS ESPECIALES

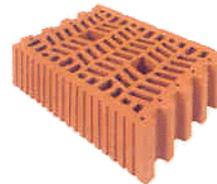
ESPESORES: 14, 19, 24 y 29 cm



Pieza base



Pieza media



Pieza ajuste vertical



Pieza de terminación



Pieza de esquina



Pieza de dintel



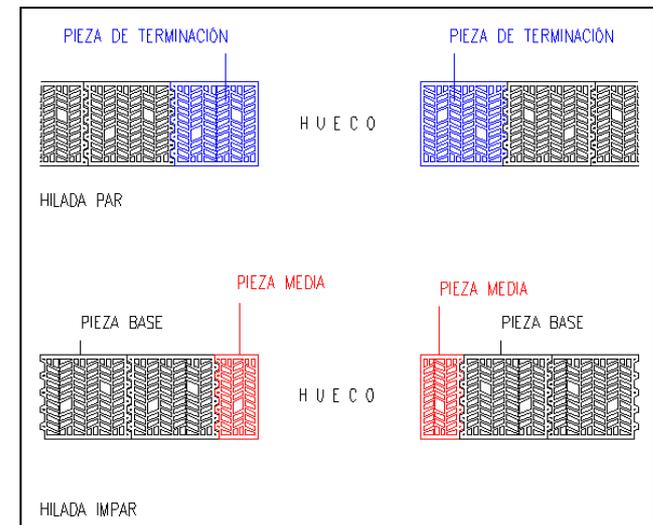
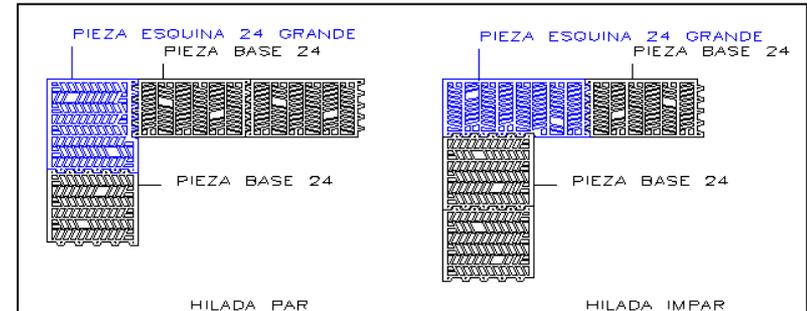
Piezas de ajuste horizontal



Plaqueta



Pieza ángulo 135°



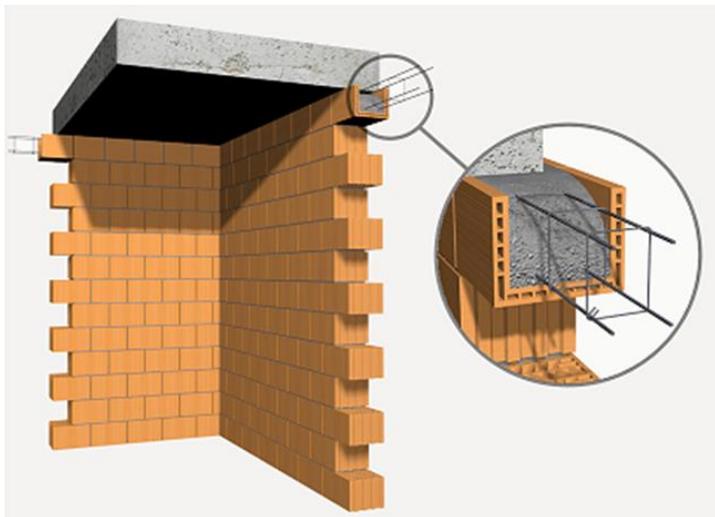
SISTEMA CONSTRUCTIVO COMPLETO

BLOQUE TERMOARCILLA

SOLUCIONES DE FACHADA CON BLOQUE TERMOARCILLA

MUROS DE CARGA O DE CERRAMIENTO

TODO TIPO DE EDIFICIOS: Viviendas unifamiliares y plurifamiliares, equipamientos, edificios comerciales y de oficinas, etc.



Auditorio Universidad Popular de Loja (Granada)

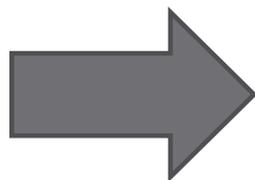
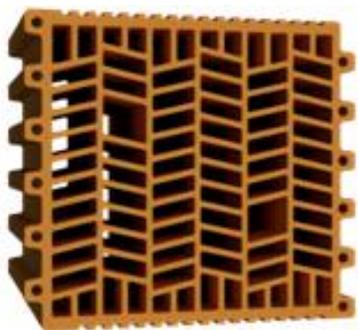


Vivienda unifamiliar Las Rozas (Madrid)

BLOQUE TERMOARCILLA

DISTINTOS TIPOS DE BLOQUE. Geometría interior de celdillas

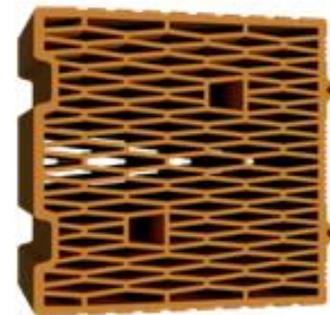
TERMOARCILLA
TRADICIONAL



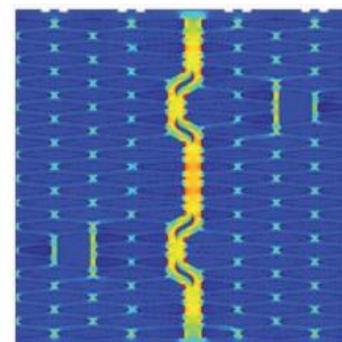
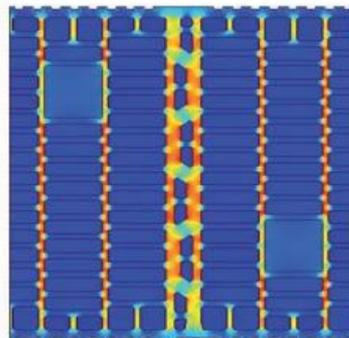
GAMA DE TERMOARCILLA ECO
Prestaciones térmicas mejoradas



*Termaorcilla ECO1
con celdillas alineadas*



*Termaorcilla ECO3
con celdillas romboidales*



BLOQUE TERMOARCILLA

DISTINTOS TIPOS DE MONTAJE. Tipo de junta horizontal de pasta de agarre.

Disposición de la pasta de agarre:



Montaje 1: Junta horizontal de mortero continua



Montaje 2: Junta horizontal de mortero interrumpida por un hueco de 30 mm de espesor



Montaje 3: Junta horizontal de mortero interrumpida por un hueco de 30 mm de espesor relleno con material aislante



Montaje 4: Junta horizontal delgada. (Sólo para uso con bloques rectificadas)

Tipo de pasta de agarre:

Morteros convencionales

Morteros aislantes

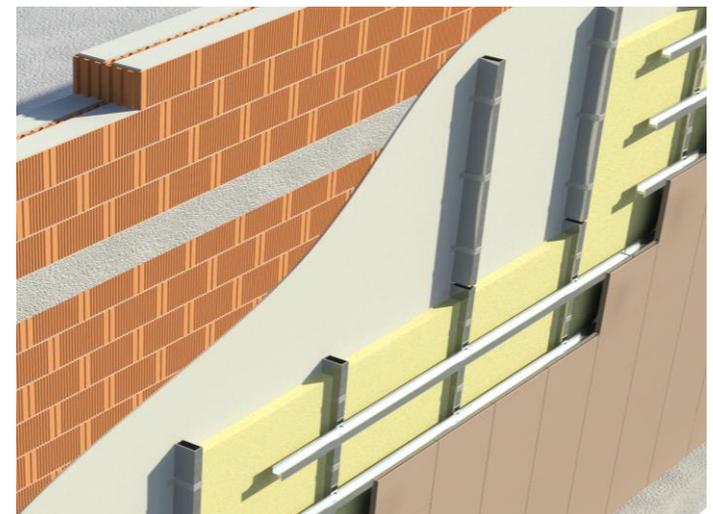
Mortero cola para junta delgada

FACHADAS TERMOARCILLA

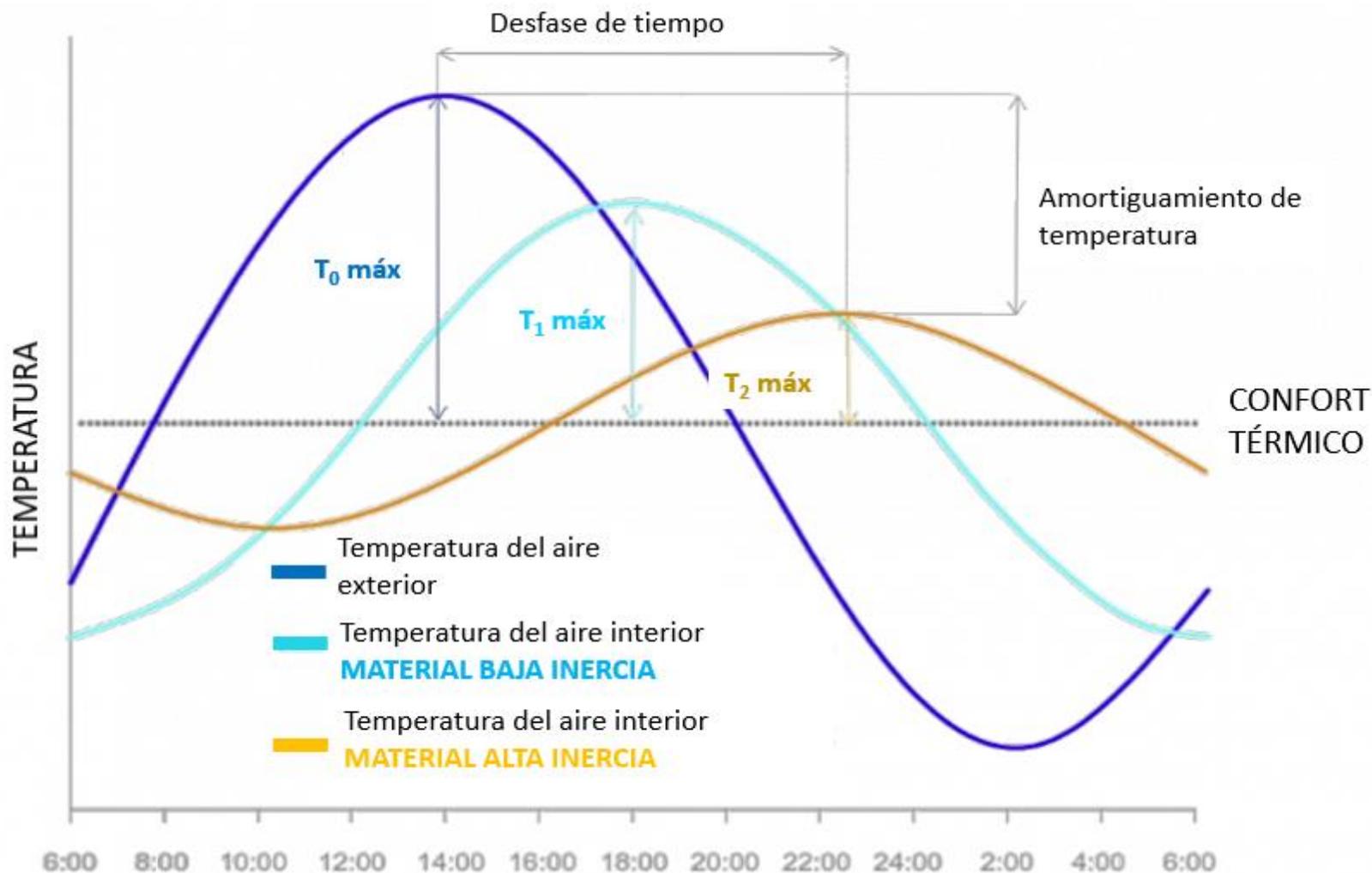
FACHADAS VENTILADAS Y SATES CON HOJA PRINCIPAL DE BLOQUE TERMOARCILLA

EL MURO de BLOQUE TERMOARCILLA papel fundamental en estas soluciones:

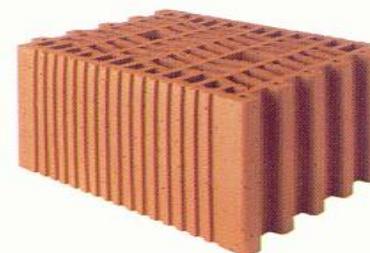
- ✓ **SOPORTE** de la fachada ventilada o el SATE.
- ✓ **CONTRIBUIR PRESTACIONES TÉCNICAS** (acústicas, térmicas, etc.) de la solución de fachada.
- ✓ En el caso de las fachadas ventiladas, el muro soporte constituye una **BARRERA** de **protección FRENTE A LA HUMEDAD** y proporciona la **ESTANQUEIDAD AL AIRE** necesaria para conseguir cerramientos herméticos.



OBRAS EECN Y PASSIVHAUS. INERCIA TÉRMICA

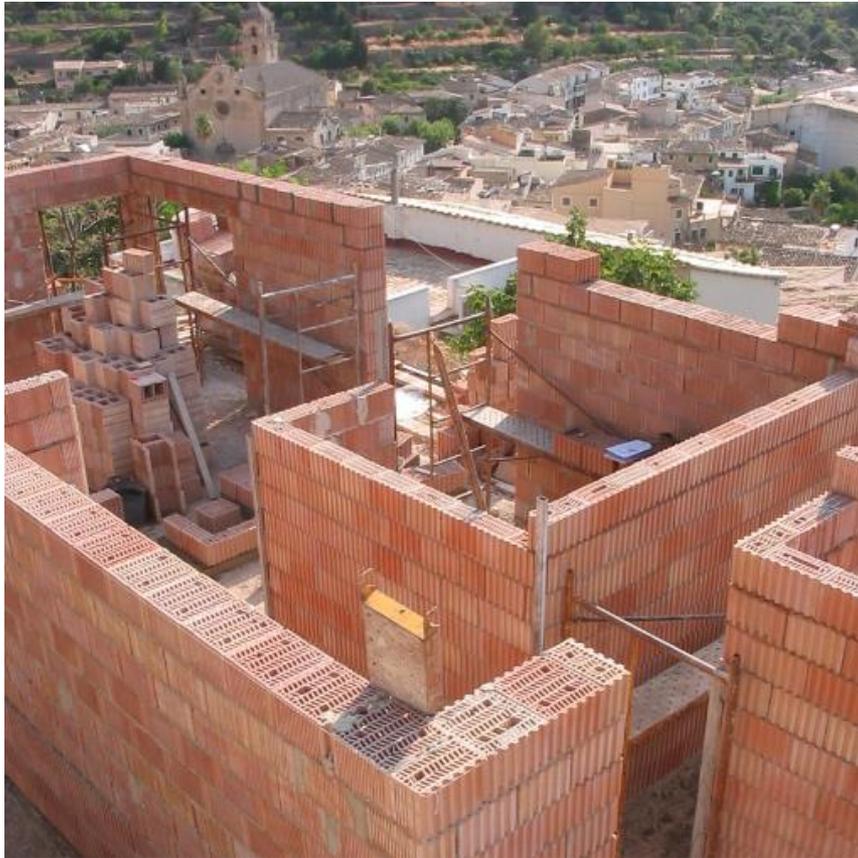


Un MURO DE 29 CM DE BLOQUE TERMOARCILLA presenta una impedancia térmica de $5,2 \text{ m}^2\text{°C/W}$ y un desfase de 10,3 h y un muro de 24 cm del mismo material presenta una impedancia térmica de $3,5 \text{ m}^2\text{°C/W}$ y un desfase de 8,1 h



OBRAS EECN Y PASSIVHAUS. INERCIA TÉRMICA

CONSTRUCCIONES PESADAS
(BLOQUE TERMOARCILLA)
ELEVADA INERCIA
MAYOR ESTABILIDAD DE TEMPERATURA



CONSTRUCCIONES LIGERAS
(ENTRAMADO DE FIBRA DE MADERA)
POCA INERCIA
MENOR ESTABILIDAD DE TEMPERATURA



Un MURO de 24 cm de TERMOARCILLA presenta 3 VECES MÁS CAPACIDAD CALORÍFICA que un MURO de 14 cm de ENTRAMADO DE FIBRA DE MADERA

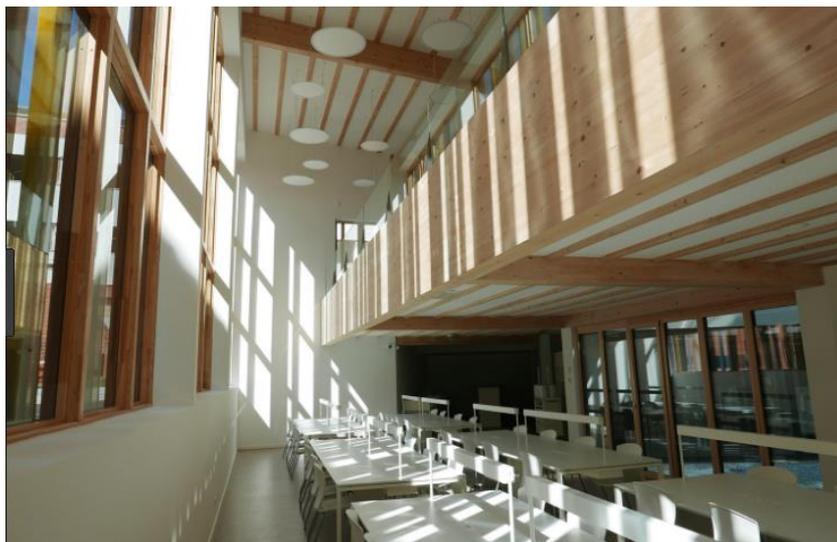
OBRAS CON BLOQUE TERMOARCILLA

OBRA PASSIVHAUS Biblioteca Villamediana de Iregua



OBRAS CON BLOQUE TERMOARCILLA

OBRA PASSIVHAUS Biblioteca Villamediana de Iregua





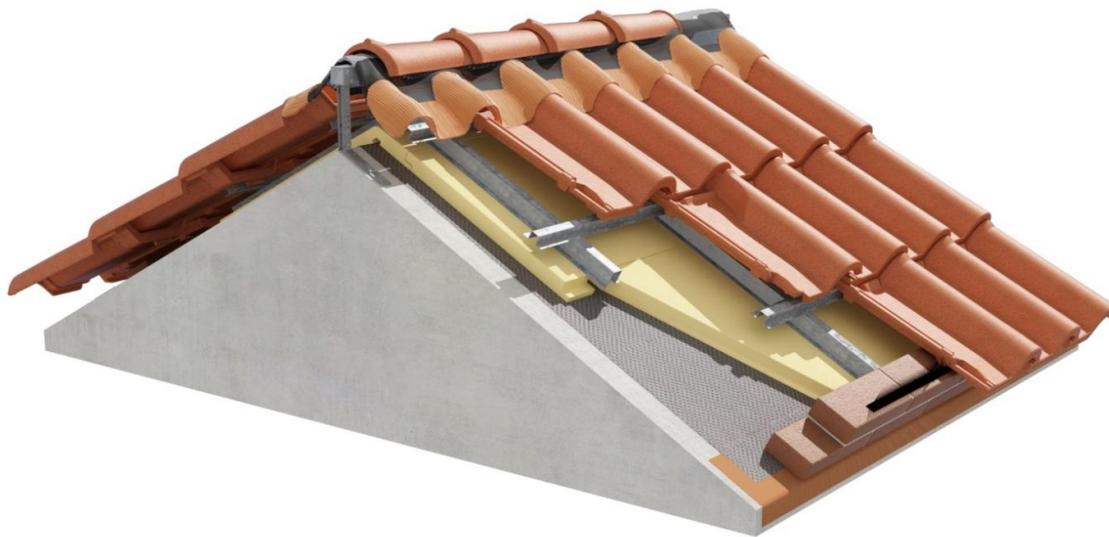
CUBIERTAS INCLINADAS VENTILADAS CON TEJA CERÁMICA

APORTANDO VALOR A LOS EDIFICIOS



CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

CUBIERTA EN SECO. MICROVENTILACIÓN BAJO LA TEJA



Componentes de la cubierta en seco Elementos de fijación

- Soportes de la teja. Rastreles



- Clavos, tornillos

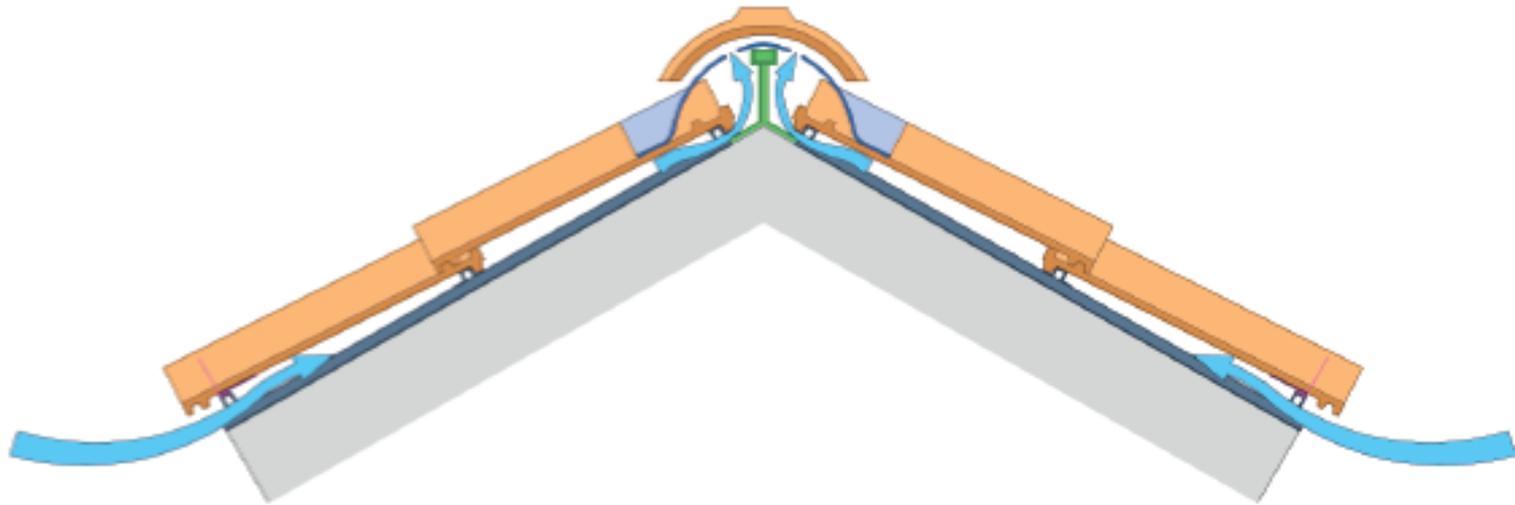


- Clips, ganchos o grapas



CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

CUBIERTA EN SECO. MICROVENTILACIÓN BAJO LA TEJA



VENTAJAS

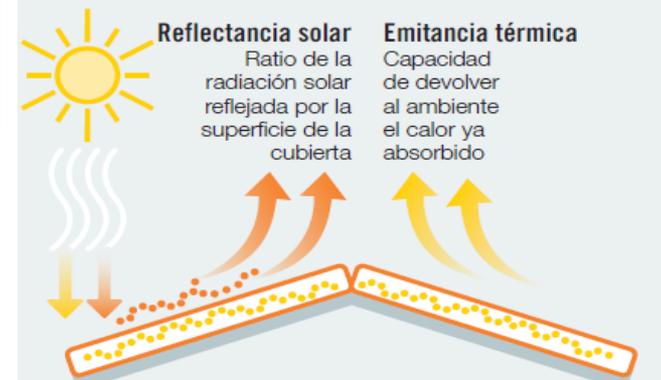
- ✓ Amortigua los cambios de temperatura.
- ✓ Mejora el comportamiento térmico de la cubierta en climas cálidos.
- ✓ Evita las condensaciones, heladicidad y formación de mohos.
- ✓ Seca rápidamente cualquier infiltración de agua.
- ✓ Prolonga la vida útil del aislante térmico y de la impermeabilización.



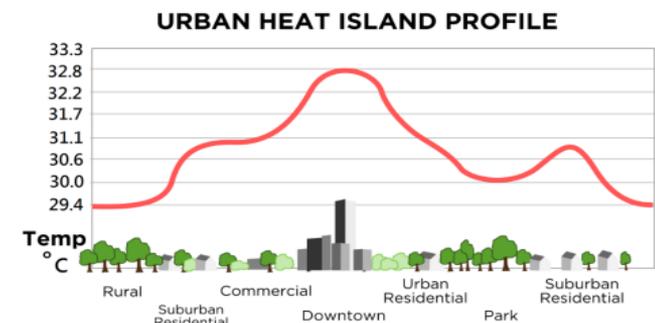
CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA.TECNOLOGÍA COOL ROOF

REDUCE EL
EFECTO ISLA DE
CALOR



Las TEJAS CERÁMICAS presentan un ELEVADO índice de reflectancia solar (SRI) permitiendo la ejecución de cubiertas “COOL ROOF”.



Perfil Típico de una isla de Calor en una ciudad / <http://geography.name/>

CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA. PERFECTA INTEGRACION PANELES SOLARES Y FOTOVOLTICOS

CUBIERTA INCLINADA

Paneles solares INTEGRADOS

- ✓ Ahorro parte de cubierta que no se ejecuta
- ✓ Reducción de pérdidas térmicas por aislamiento adicional
- ✓ Soporte ya existente
- ✓ Sin riesgo de pérdida de estanqueidad
- ✓ Mayor protección (viento)
- ✓ Combinación con ventanas VELUX



CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA. PERFECTA INTEGRACION PANELES SOLARES Y FOTOVOLTICOS

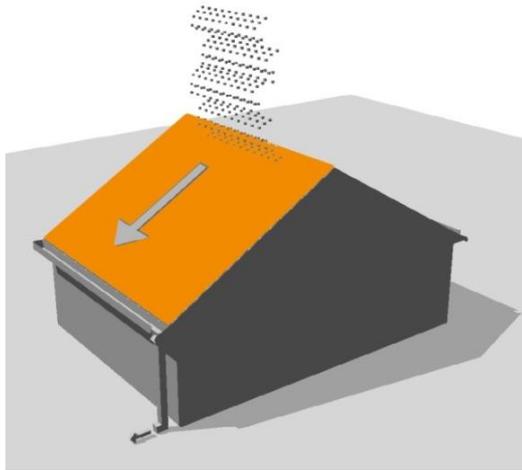
CUBIERTA INCLINADA

Tejas fotovoltaicas INTEGRADAS

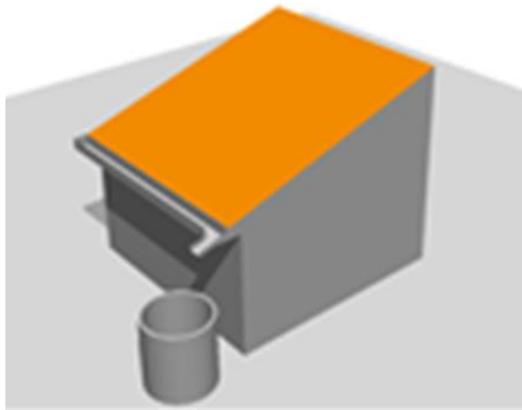


CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA



**MÁXIMA
ESTANQUEIDAD Y
APROVECHAMIENTO
DEL AGUA DE LLUVIA**



Casa A tres aguas, Arrokkabe Arquitectos

CUBIERTA VENTILADA DE TEJA CERÁMICA

DISEÑO: Terrazas, balcones, perfecta integración placas solares y fotovoltaicas



CONTACTO



**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DE FABRICANTES
DE LADRILLOS Y TEJAS
DE ARCILLA COCIDA**

**C/ Orense 10, 2ª planta, 28020 Madrid
www.hispalyt.es**