



JORNADA ONLINE

SOBRE TÉCNICAS PARA LA REHABILITACIÓN
DE ENVOLVENTES DE EDIFICIOS

02/03 - 11:00H



Comunidad
de Madrid

Alvaro González-Posada
Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación
Técnico de Prescripción Zona Centro



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid

www.ChovA.com

 ChovA

QUIÉNES SOMOS



**SOMOS FABRICANTES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE
GARANTIZAN EL CONFORT DE LAS PERSONAS EN LOS EDIFICIOS**

- Somos fabricantes de sistemas de Impermeabilización, Aislamiento Térmico y Aislamiento Acústico.
- Contamos con más de 85 años de experiencia en el sector de la impermeabilización.
- Presencia a nivel nacional e internacional, exportando a más de 40 países tales como México, Chile, Colombia, Ecuador, India, Argelia, Costa de Marfil, Inglaterra...

GAMA DE PRODUCTOS

IMPERMEABILIZACIÓN

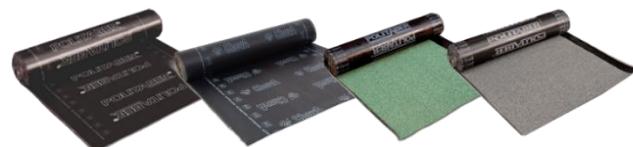
SBS – APP
IMPERMEABILIZACIÓN BITUMINOSA

IMPRIMACIONES BITUMINOSAS

IMPERMEABILIZACIÓN SINTÉTICA
PVC y TPO

DRENAJES Y GEOTEXTILES

IMPERMEABILIZACIONES LÍQUIDAS



AISLAMIENTO TÉRMICO

ChovAFoam®
POLIESTIRENO EXTRUIDO **xps**

INVERLOSA®

ChovATERM

ChovAPIR®



AISLAMIENTO ACÚSTICO

LÁMINAS VISCOELÁSTICAS DE
ALTA DENSIDAD

COMPUESTOS MULTICAPA

Paneles Absorbentes

BANDAS Y COMPLEMENTOS

CHOVASTAR Y BRICOLAJE



COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE



DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTOS

DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

DAPcons®
de acuerdo con las normas:
ISO 14025 y EN UNE 15804+A1



COLLEGI D'ARQUITECTURA,
ENGINYERIA TECNICA
I INGENIERIA D'EDIFICACIO
DE BARCELONA

Producto:

LÁMINAS ASFÁLTICAS IMPERMEABILIZANTES

Empresa:



SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN
Y AISLAMIENTO

Descripción del producto:

El producto incluido es una lámina asfáltica impermeabilizante que incluye diferentes familias de producto.

RCP de referencia:

Flexible sheet for waterproofing-tiles/roofs, plastic or rubber sheets for roof waterproofing...014c12

Planta producción:

ASFALTOS CHOVÀ, S.A.
Ctra. Tavernes-Liria, Km. 4,3
46790 Tavernes de la Valldigna - Valencia (España)

Vigencia:

Desde: Hasta:

Este documento de Declaración de Producto responde a las condiciones del reglamento DAPcons®. La edición vigente de esta DAPcons® es la que figura en el registro que mantiene CATEES; o si lo informa, se imprime en la página web del Programa www.catees.net

DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

DAPcons®
de acuerdo con las normas:
ISO 14025 y EN UNE 15804+A1



COLLEGI D'ARQUITECTURA,
ENGINYERIA TECNICA
I INGENIERIA D'EDIFICACIO
DE BARCELONA

Producto:

PLANCHA DE AISLAMIENTO TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXTRUIÓDO (XPS)

Empresa:



SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN
Y AISLAMIENTO

Descripción del producto:

El producto incluido es una plancha de aislamiento térmico de espuma de poliestireno extruido (XPS) que incluye diferentes familias de producto.

RCP de referencia:

UNE-EN 16783 "Productos de aislamiento térmico - Reglas de categoría..." 2017

Planta producción:

ASFALTOS CHOVÀ, S.A.
Ctra. Tavernes-Liria, Km. 4,3
46790 Tavernes de la Valldigna - Valencia (España)

Vigencia:

Desde: Hasta:

La validez de DAPcons® XXX está sujeta a las condiciones del reglamento DAPcons®. La edición vigente de esta DAPcons® es la que figura en el registro que mantiene CATEES; o si lo informa, se imprime en la página web del Programa www.catees.net

1 Este documento consta de 14 páginas. Queda prohibida su reproducción parcial.

DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

DAPcons®
de acuerdo con las normas:
ISO 14025 y EN UNE 15804+A1



COLLEGI D'ARQUITECTURA,
ENGINYERIA TECNICA
I INGENIERIA D'EDIFICACIO
DE BARCELONA

Producto:

AISLAMIENTOS ACÚSTICOS

Empresa:



SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN
Y AISLAMIENTO

Descripción del producto:

El producto incluido son aislamientos acústicos que incluyen diferentes familias de producto.

RCP de referencia:

PCR 2012-01-SUB-PCR-C - Acoustical System Solutions (Construction product), v2.2

Planta producción:

ASFALTOS CHOVÀ, S.A.
Ctra. Tavernes-Liria, Km. 4,3
46790 Tavernes de la Valldigna - Valencia (España)

Vigencia:

Desde: Hasta:

La validez de DAPcons® XXX está sujeta a las condiciones del reglamento DAPcons®. La edición vigente de esta DAPcons® es la que figura en el registro que mantiene CATEES; o si lo informa, se imprime en la página web del Programa www.catees.net

1 Este documento consta de 14 páginas. Queda prohibida su reproducción parcial.



BREEAM®



SERVICIOS

Departamento de Asistencia
Técnica a Proyecto

Centro técnico
de formación



An advertisement for ChovACUSTIC. On the left, there is a close-up photograph of a woman's face; she has her finger to her lips, indicating silence. The background is a blurred image of a modern building's glass facade. In the center, the text reads 'Herramienta de Cálculo de Aislamiento Acústico' in bold black and yellow fonts. To the right, the ChovACUSTIC logo is shown in yellow, with the tagline 'aislamiento acústico para la edificación' above it. The overall background of the ad is a light grey grid pattern.

Departamento técnico ChovA
asesoramientotecnico@chova.com
tecnico.acustica@chova.com

REHABILITACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS EN ALTURA: FACHADAS Y CUBIERTAS

- 1. EL AISLAMIENTO EN CIFRAS**
- 2. SOLUCIONES MÁS HABITUALES PARA EDIFICIOS EN ALTURA**
- 3. PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**
- 4. FACHADAS**
- 5. CUBIERTAS**

REHABILITACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS EN ALTURA: FACHADAS Y CUBIERTAS

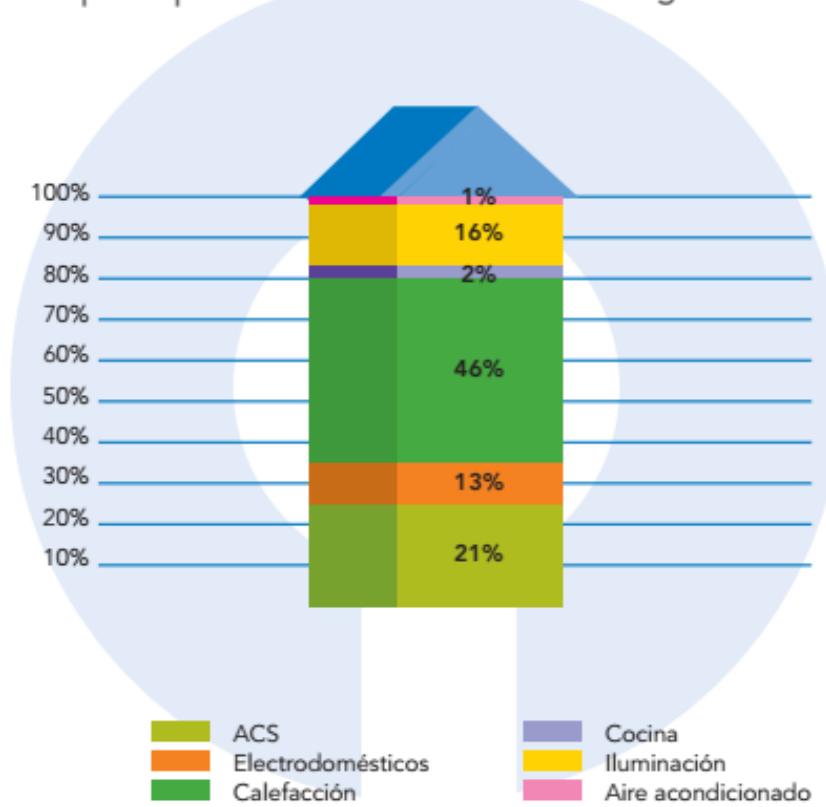
- 1. EL AISLAMIENTO EN CIFRAS**
- 2. SOLUCIONES MÁS HABITUALES PARA EDIFICIOS EN ALTURA**
- 3. PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**
- 4. FACHADAS**
- 5. CUBIERTAS**

EL AISLAMIENTO EN CIFRAS



Consumo en los hogares españoles por usos (año 2007)

Reparto promedio del consumo de energía:



Fuente: [3] IDAE. Guía Energía 2011

Buildings are responsible for approximately



40%

of energy consumption



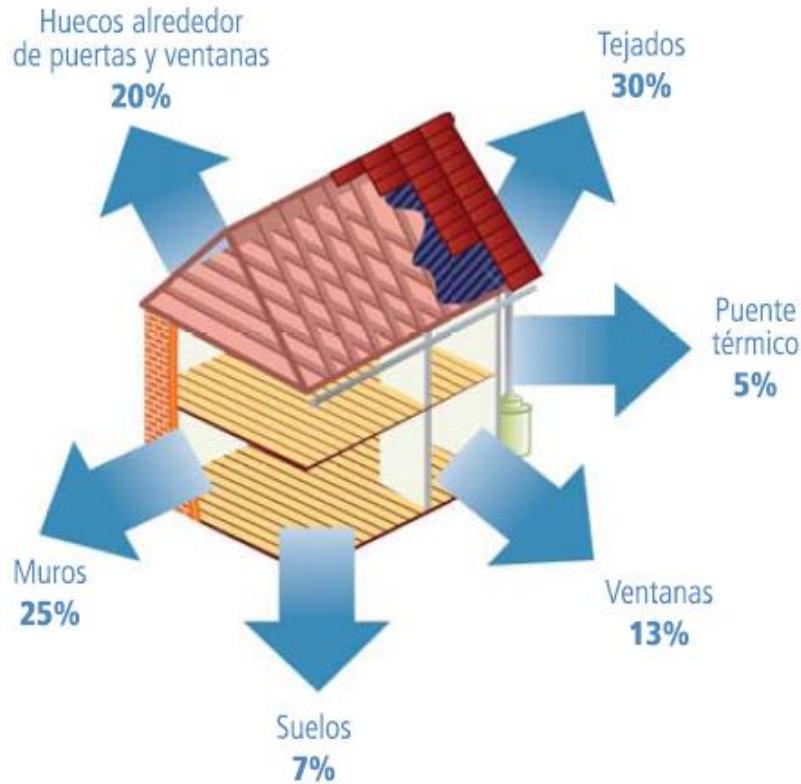
36%

of CO₂ emissions in the EU

Fuente: [2] Factsheet Directiva 2018/844

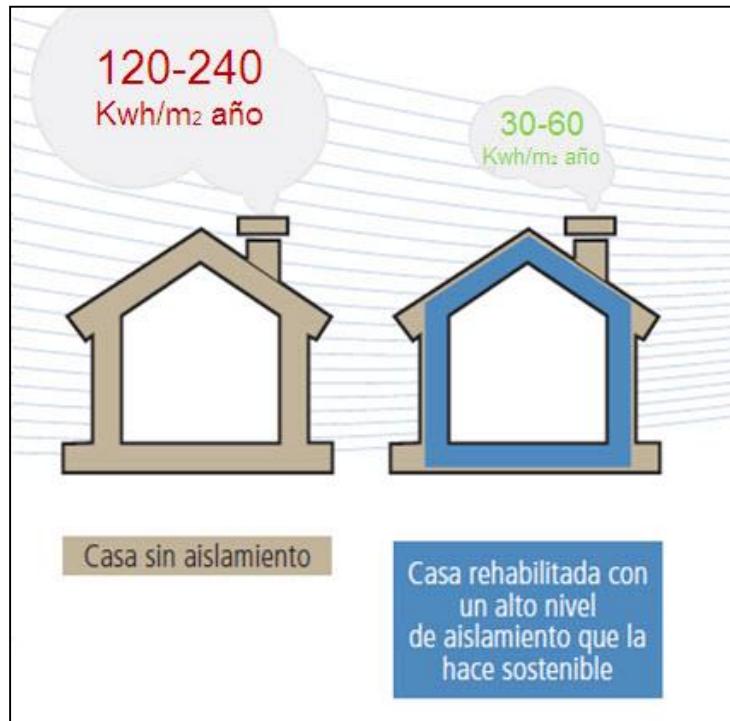
EL AISLAMIENTO EN CIFRAS

PÉRDIDAS ENERGÉTICAS EN EL EDIFICIO



Pérdidas energéticas en viviendas

Fuente: [4] AIPEX. Catálogo 2014

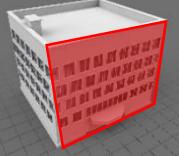


- Numerosos estudios estiman un ahorro energético del orden del 50% de la energía consumida en climatización, tras una rehabilitación térmica integral del edificio. [5]

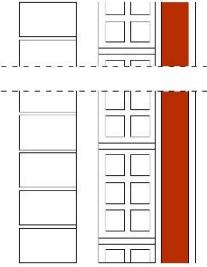
REHABILITACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS EN ALTURA: FACHADAS Y CUBIERTAS

- 1. EL AISLAMIENTO EN CIFRAS**
- 2. SOLUCIONES MÁS HABITUALES PARA EDIFICIOS EN ALTURA**
- 3. PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**
- 4. FACHADAS**
- 5. CUBIERTAS**

SOLUCIONES MÁS HABITUALES



FACHADAS



Aislamiento por el interior

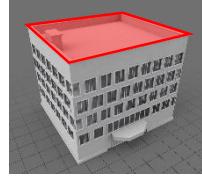
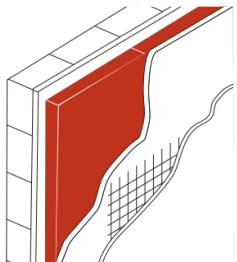
Solución indicada cuando se rehabilita una única vivienda o para edificios con fachadas históricas o protegidas. No resuelve los puentes térmicos

Fachada ventilada

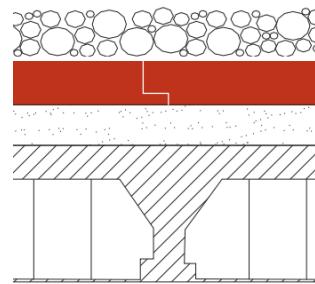
Consiste en dejar una cámara de aire entre el nuevo cerramiento de la fachada y el aislamiento fijado mecánicamente a la fachada existente. Evita los puentes térmicos y le confiere un nuevo aspecto al edificio.

SATE (ETICS)

Recubrimiento de la envolvente del edificio con una combinación de aislamiento térmico y un acabado de mortero. Evita los puentes térmicos y le confiere un nuevo aspecto al edificio.

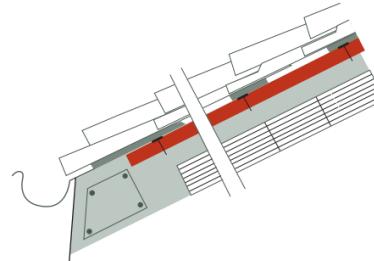


CUBIERTAS



Cubierta plana.

La cubierta plana con acabado en rasilla cerámica es la cubierta más habitual en los edificios de los años 60, 70 y 80.



Cubierta Inclinada

Aunque menos habitual, podemos encontrar edificios en altura con este tipo de cubiertas

REHABILITACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS EN ALTURA: FACHADAS Y CUBIERTAS

- 1. EL AISLAMIENTO EN CIFRAS**
- 2. SOLUCIONES MÁS HABITUALES PARA EDIFICIOS EN ALTURA**
- 3. PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**
- 4. FACHADAS**
- 5. CUBIERTAS**

PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO

FACHADAS SATE (ETICS) Y CUBIERTAS

< 25% DE LA ENVOLVENTE: Ir a la tabla 3.1.1.a

3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

- La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	a	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s, U_m)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T)	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%					5,7	

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO

FACHADAS SATE (ETICS) Y CUBIERTAS

> 25% DE LA ENVOLVENTE: Ir al Anejo E

Anejo E Valores orientativos de transmitancia

- La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento,
U [W/m² K]

	Zona Climática de invierno					
	a	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U _M , U _S	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, U _C	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, U _T	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), U _H	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

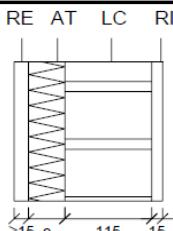
Los valores de esta tabla son para la intervención en la globalidad del edificio, es decir, para edificios nuevos o intervenciones sobre edificios existentes que afecten a la globalidad de la envolvente térmica (>25%)

Para el caso de reformas que afecten a <25% de la envolvente térmica los valores límite de transmitancia térmica para los diferentes elementos constructivos son los de la tabla 3.1.1.a-HE1

FACHADAS SATE (ETICS) Y CUBIERTAS

PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

4.2.4. Fábrica con revestimiento continuo, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, aislamiento por el exterior

FACHADA Hoja principal de fábrica con revestimiento continuo SIN CÁMARA O CON CÁMARA DE AIRE NO VENTILADA Aislamiento por el exterior							
<p>RE revestimiento exterior continuo AT aislante no hidrófilo HP hoja principal</p> <p>LC fábrica de ladrillo cerámico (macizo o perforado, cuando el AT se fije mecánicamente) BH fábrica de bloque de hormigón⁽⁶⁾ BC fábrica de bloque cerámico LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽⁶⁾ BP fábrica de bloque de picón⁽⁶⁾</p> <p>RI revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado</p>							
Código	Sección (mm)	Datos entrada	HS	HE ⁽¹⁾	HR ⁽²⁾		
		RE	GI	U (W/m ² K)	R _A (dBA)	R _{Atr} (dBA)	m (kg/m ²)
F 4.1		R1	4	$1/(0,38+R_{AT})$	42 [43]	39 [40]	161 [173]
		R3	5				

OPCIÓN DE CÁLCULO: Sección 4.2.4. del D.R. Catálogo de Elementos Constructivos.

Otra opción de cálculo: DA DB-HE/1: Cálculo de los parámetros característicos de la envolvente

FACHADAS SATE (ETICS) Y CUBIERTAS

PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

Ejemplo: Fábrica con revestimiento continuo, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, aislamiento por el exterior. Sección 4.2.4. del D.R. Catálogo de Elementos Constructivos.

$$U_{lim} \text{ FU BH} = 1/(0,38+R_{AT}) \text{ W/ (m}^2 \text{ °K)}$$

< 25% DE LA ENVOLVENTE

Ulim F4.1 = 1/(0,44+RAT) W/ (m ² °K)	Madrid
ZONA	D
Ulim (W/m ² °C) DB HE 2019.	0,41
Tabla 3.1.1.a – HE1	
R _{AT} (m ² °K /W)	2,05
Espesor XPS (cm)	7

> 25% DE LA ENVOLVENTE

Ulim F 4.1= 1/(0,44+RAT) W/ (m ² °K)	Madrid
ZONA	D
Ulim (W/m ² °C) DB HE 2019.	0,27
Tabla a – ANEJO E	
R _{AT} (m ² °K /W)	3,32
Espesor XPS (cm)	12

El predimensionado se calcula con aislamiento a base de XPS. Una vez elegido los sistemas será el cálculo de la U global del edificio la que marcará el mínimo de aislamiento no pudiendo superar el que indica la tabla 3.1.1.a-HE1

CUBIERTAS

PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

4.1.2 Plana transitable. No ventilada. Solado flotante

CUBIERTA PLANA Transitable peatón SIN CÁMARA Invertida Solado flotante						
Código	Sección	Soporte resistente SR	HE ⁽³⁾		HR	
			U (W/m ² K)	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	R _{Atr} (dBA)
C 2.1		FU	BP	$1/(1,05+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.2			BC	$1/(0,53+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.3			BH	$1/(0,44+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.4		FR	CP	$1/(0,45+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.5			CC	$1/(0,40+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.6			CH	$1/(0,38+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.7			SC	$1/(0,31+R_{AT})$	(4)	(4)
C 2.8			L	$1/(0,33+R_{AT})$	(4)	(4)

OPCIÓN DE CÁLCULO: Sección 4.1.2. del D.R. Catálogo de Elementos Constructivos.

Otra opción de cálculo: DA DB-HE/1: Cálculo de los parámetros característicos de la envolvente

CUBIERTAS

PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

Ejemplo: Cubierta plana peatonal privado, no ventilada solado flotante (cubierta con protección pesada). Forjado Unidireccional con bovedilla de hormigón. Sección 4.1.2. del D.R. Catálogo de Elementos Constructivos.

$$U_c F_U B_H = 1/(0,44+R_{AT}) \text{ W/ (m}^2 \text{ °K)}$$

< 25% DE LA ENVOLVENTE

Ulim F4.1 = 1/(0,44+RAT) W/ (m ² °K)	Madrid
ZONA	D
Ulim (W/m ² °C) DB HE 2019.	0,35
Tabla 3.1.1.a – HE1	
R _{AT} (m ² °K /W)	2,41
Espesor XPS (cm)	9

> 25% DE LA ENVOLVENTE

Ulim F 4.1= 1/(0,44+RAT) W/ (m ² °K)	Madrid
ZONA	D
Ulim (W/m ² °C) DB HE 2019.	0,22
Tabla a – ANEJO E	
R _{AT} (m ² °K /W)	4,11
Espesor XPS (cm)	15

El predimensionado se calcula con aislamiento a base de XPS. Una vez elegido los sistemas será el cálculo de la U global del edificio la que marcará el mínimo de aislamiento no pudiendo superar el que indica la tabla 3.1.1.a-HE1

REHABILITACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS EN ALTURA: FACHADAS Y CUBIERTAS

- 1. EL AISLAMIENTO EN CIFRAS**
- 2. SOLUCIONES MÁS HABITUALES PARA EDIFICIOS EN ALTURA**
- 3. PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**
- 4. FACHADAS**
- 5. CUBIERTAS**

FACHADAS: SISTEMA SATE (ETICS)

- 1. Tipos de aislamientos térmicos**
- 2. Ejecución del sistema SATE con aislamiento a base de XPS**

FACHADAS: SISTEMA SATE (ETICS)

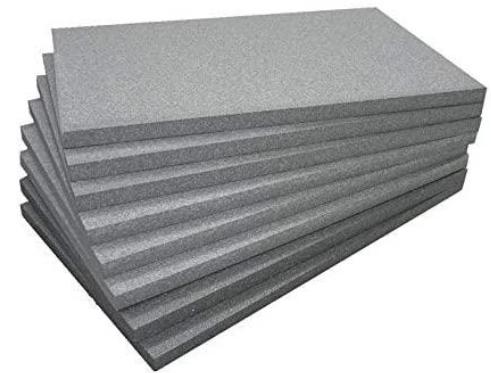
AISLAMIENTOS TÉRMICOS



XPS



Lana Mineral

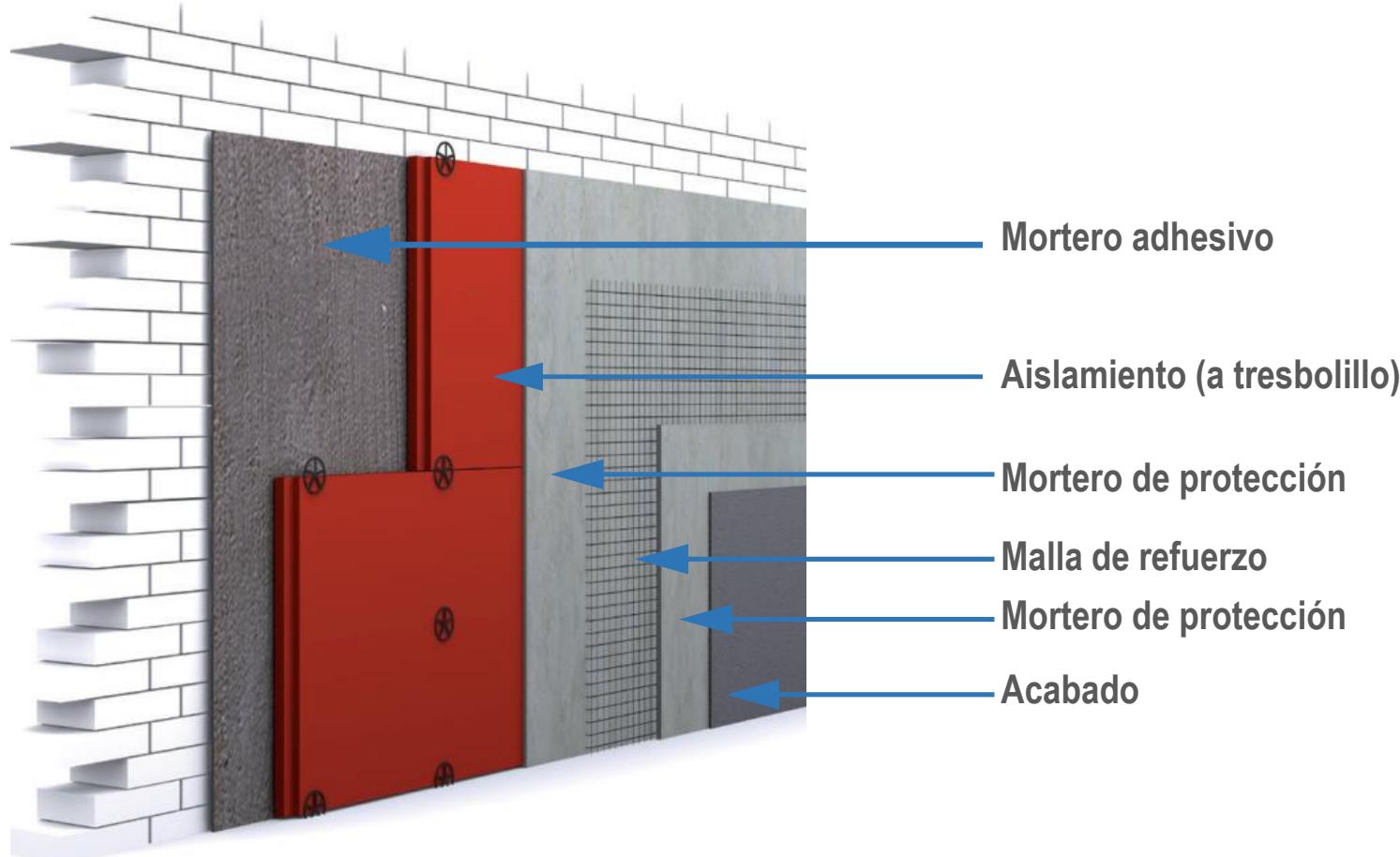


EPS

FACHADAS: SISTEMA SATE (ETICS)

EJECUCIÓN DEL SISTEMA

*Detalles y ejemplos del manual de SATE con XPS de AIPEX



FACHADAS: SISTEMA SATE (ETICS)

EJECUCIÓN DEL SISTEMA

*Detalles y ejemplos del manual de SATE con XPS de AIPEX

Consideraciones previas

No se llevará a cabo la puesta en obra bajo las siguientes condiciones medioambientales:

- temperaturas ambientales y/o del soporte inferiores a 5°C o superiores a 30°C;
- lluvia;
- en pleno sol;
- humedad relativa superior al 80%.

Preparación del soporte

- Es importante que el soporte esté limpio, sin pintura, manchas, polvo u otras partículas.
- Éste debe ser regular

Fijación del aislamiento

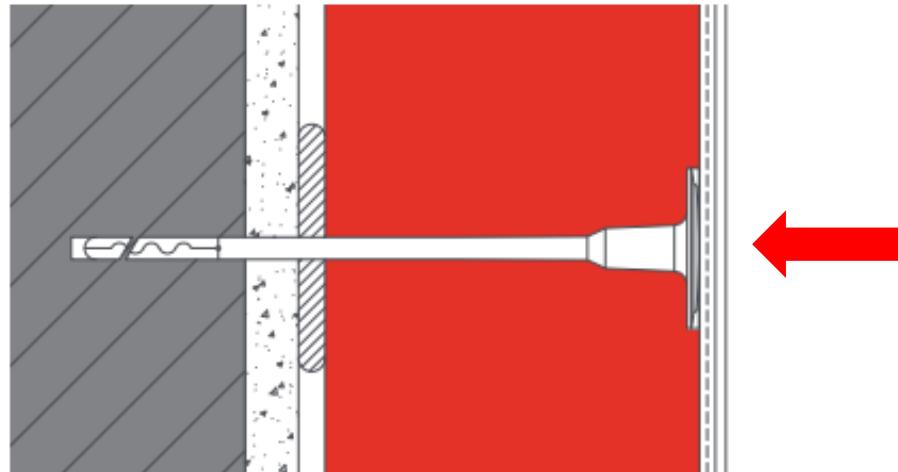
Se combinan adhesivo y fijaciones, lo que garantiza una mayor estabilidad del aislamiento.

El adhesivo será un mortero hidráulico de base cementosa.

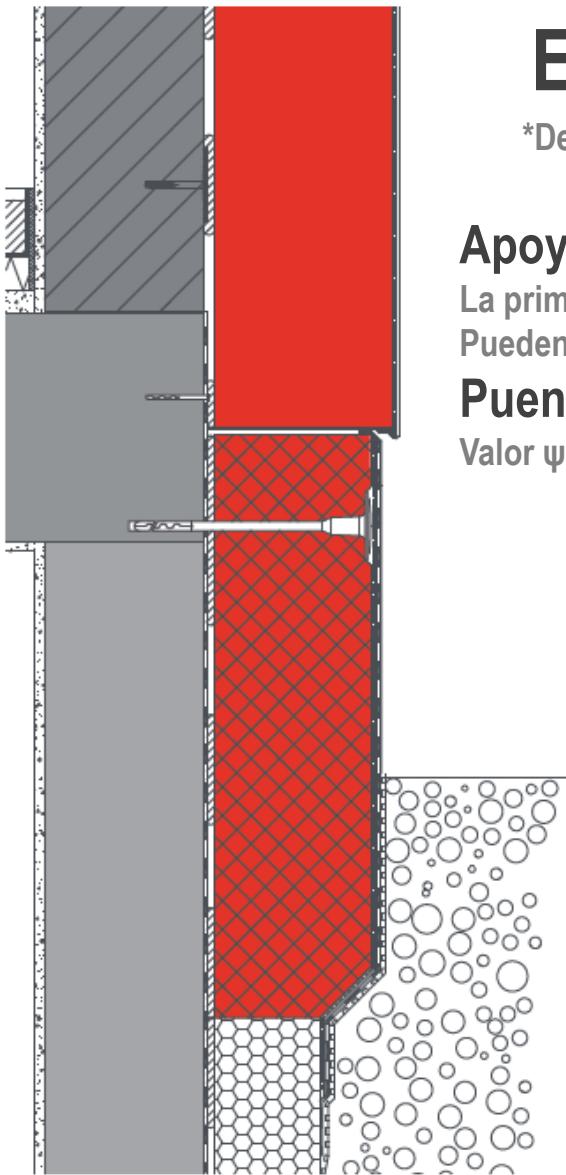
Se colocaran entre 4 y 6 fijaciones por m², pero en la zona perimetral puede ser necesario incrementar el número

Puente térmico puntual

Valor $\chi = W/K$ (valor chi)



FACHADAS: SISTEMA SATE (ETICS)



EJECUCIÓN DEL SISTEMA

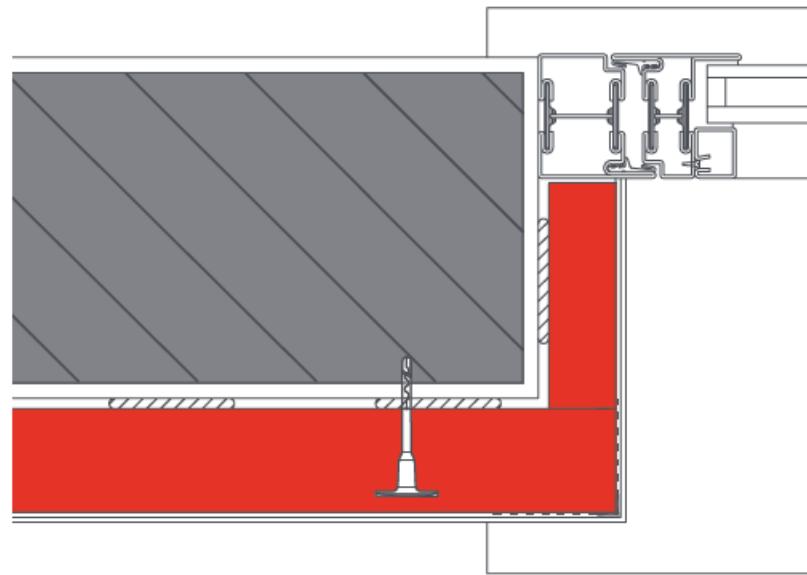
*Detalles y ejemplos del manual de SATE con XPS de AIPEX

Apoyo de la primera fila inferior del aislamiento

La primera fila inferior de paneles de poliestireno extruido apoyará sobre un perfil de arranque. Pueden ser de aluminio/PVC.

Puente térmico lineal

Valor $\psi = W/mK$ (valor psi)



Perfiles de esquinas horizontal y vertical

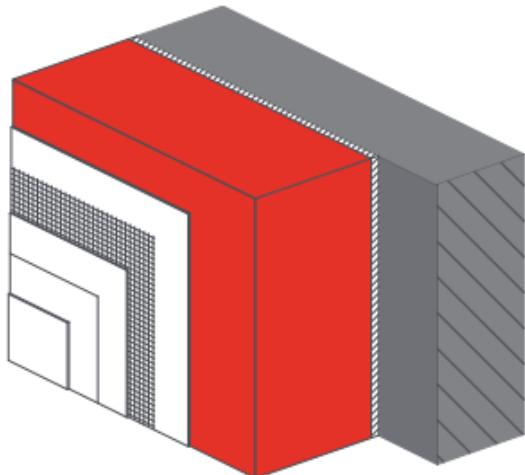
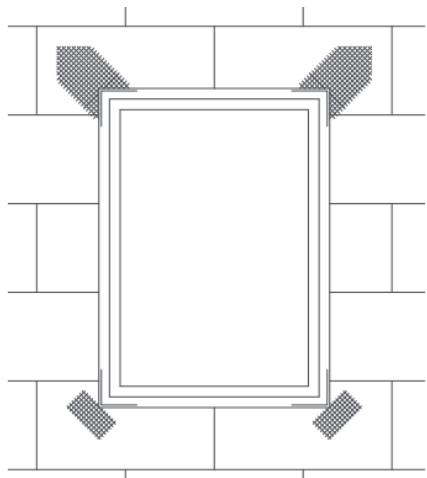
En esquinas verticales: de aluminio/PVC.

En esquinas horizontales: suelen llevar goterón.

FACHADAS: SISTEMA SATE (ETIC)

EJECUCIÓN DEL SISTEMA

*Detalles y ejemplos del manual de SATE con XPS de AIPEX



En las esquinas de las puertas y ventanas (en las diagonales) se aplican refuerzos a unos 45º, imprescindibles para minimizar el riesgo de que se produzcan grietas.

Hay dos tipos de malla de fibra de vidrio:

- Malla normal, para las partes altas del edificio.
 - Malla de refuerzo, en puntos críticos donde se pueden producir mayor numero de impactos
-
- Extenderemos una capa fina de mortero sobre los paneles de poliestireno extruido.
 - Colocaremos la malla a presión, dejaremos secar y aplicaremos una segunda capa de mortero.
 - Es necesario solapar tramos de malla aproximadamente 10 cm. Debe reforzarse las esquinas en las aperturas.
-
- La última capa de acabado consiste en un revestimiento o en una pintura especial de base sintética o mineral que se puede ejecutar con diversos acabados y texturas: rayado,gota, fratasado, liso, etc.

REHABILITACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS EN ALTURA: FACHADAS Y CUBIERTAS

- 1. EL AISLAMIENTO EN CIFRAS**
- 2. SOLUCIONES MÁS HABITUALES PARA EDIFICIOS EN ALTURA**
- 3. PREDIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**
- 4. FACHADAS**
- 5. CUBIERTAS**

CUBIERTAS

- 1. Tipos de aislamientos térmicos**
- 2. Soluciones**

CUBIERTAS

AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Cubierta plana invertida



XPS

Convencional



XPS



MULTICAPA



LANA MINERAL



EPS

CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON LOSA AISLANTE



CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON LOSA AISLANTE



- Soporte rasilla cerámica
- Lámina drenante con geotextil
- LOSA AISLANTE

CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON LOSA AISLANTE



2. Membrana Bituminosa
Bicapa



1. Imprimación (Sistema
adherido)

CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON LOSA AISLANTE



CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON PANEL MULTICAPA

Panel de XPS con lámina bituminosa



CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON PANEL MULTICAPA



- Soporte antigua impermeabilización bituminosa
- Panel multicapa
- Lámina bituminosa autoprotegida



CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON PANEL MULTICAPA



- Soporte antigua impermeabilización bituminosa
- Panel multicapa
- Lámina bituminosa autoprotegida



CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON PANEL MULTICAPA



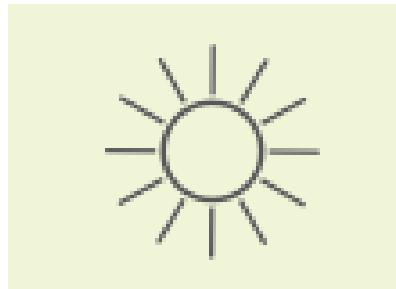
CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA CON PANEL MULTICAPA



CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA EFECTO ISLA DE CALOR



Simplificación unidimensional
de la ley de Fourier:

$$\begin{array}{c} \text{d} \\ \leftarrow \uparrow \quad \downarrow \rightarrow \\ \theta_e \quad \lambda \quad \theta_i \\ \theta_i > \theta_e \\ \lambda \\ q = \frac{\Delta\theta}{d} \end{array}$$

Energía solar



Energía solar reflejada



T^a Amb. 35°C T^a Lámina 65 °C

Energía solar absorbida

Energía solar



Energía solar reflejada

T^a Amb. 35°C T^a Lámina 70 °C

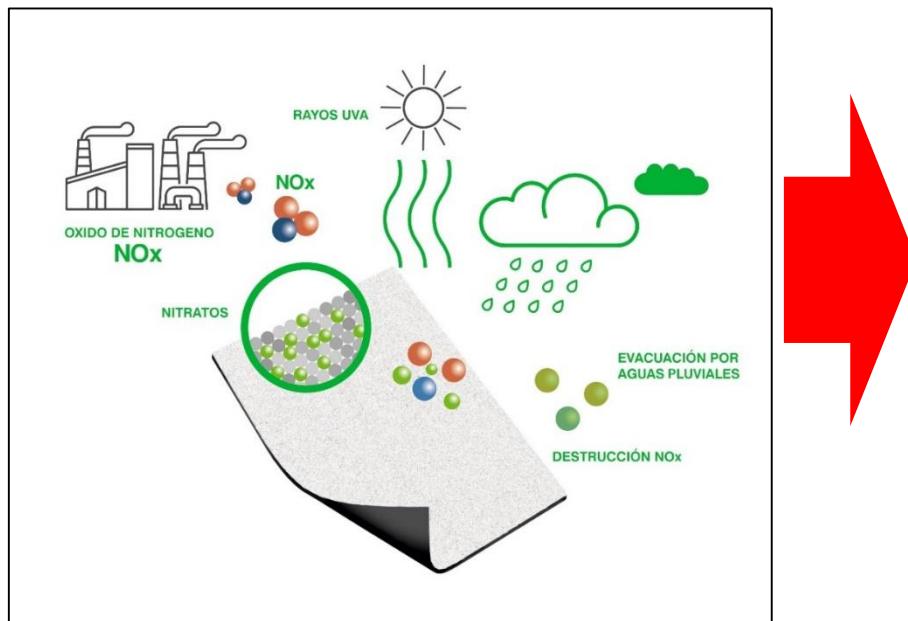
Energía solar absorbida

- Menor transferencia de calor por conducción para el mismo nivel de aislamiento.

CUBIERTAS

REHABILITACIÓN TÉRMICA EFECTO ISLA DE CALOR

Lámina fotocatalítica de color blanco





GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Departamento técnico ChovA
asesoramientotecnico@chova.com
tecnico.acustica@chova.com

**CREATING
EFFICIENT
COMFORT**



www.ChovA.com