

Denominación comercial

HYBRIS 31

Titular del DAU

ACTIS SA

30 Av. de Catalogne
FR-11300 Limoux (Francia)
Tel. 0033 46 83 19 49
www.aislamiento-actis.com

Tipo genérico y uso

Aislantes térmicos alveolares de baja emisividad para aplicaciones en cerramientos de edificación, incluyendo paredes, tabiques, techos, suelos elevados, bajo cubiertas y cubiertas.

Planta de producción

Route de Carcassonne de Limoux
FR-11300 Limoux (Francia)

Edición vigente y fecha

A 22.12.2025

Validez (condicionada a seguimiento anual [*])

Desde: 22.12.2025
Hasta: 21.12.2030

[*] La validez del DAU 25/158 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 (accesible en itec.es y a través del siguiente código QR).



Control de ediciones

Edición	Fecha	Naturaleza de los cambios respecto a la edición anterior del DAU y apartados afectados
A	22.12.2025	Creación del documento.

Índice

1.	Descripción del producto y usos previstos	5
1.1.	Definición del producto	5
1.2.	Usos a los que está destinado	5
1.3.	Limitaciones de uso	5
1.4.	Resumen de prestaciones del producto	5
2.	Componentes del sistema	7
2.1.	HYBRIS 31	7
2.2.	Cintas HYBRIS-TAPE	7
2.2.1.	Cinta HYBRIS-TAPE J	7
2.2.2.	Cinta HYBRIS-TAPE O	7
2.2.3.	Cinta HYBRIS-TAPE P	7
2.2.4.	Masilla Vapour Seal de Soudal	8
2.3.	Componentes auxiliares del sistema	8
2.3.1.	Pegamentos Soudabond 350 Super Tack y Soudalbond 250 Super Tack	8
2.3.2.	Elemento de fijación SPIT PULSA IF INSULFAST	8
2.3.3.	Elemento de fijación SPIT PULSA CB	8
2.3.4.	Elemento de fijación SPIT PULSA IG ISOGAS	8
2.3.5.	Elemento de fijación SPIT PTH X	8
3.	Fabricación	10
3.1.	Fabricación	10
3.2.	Materias primas	10
3.3.	Proceso de fabricación	10
3.4.	Presentación del producto	10
4.	Control de la producción	11
4.1.	Control de las materias primas	11
4.2.	Control del proceso de fabricación	11
4.3.	Control del producto final acabado	11
5.	Almacenamiento y transporte	12
6.	Criterios de diseño	12
6.1.	Seguridad estructural	12
6.2.	Seguridad en caso de incendio	12
6.2.1.	Reacción al fuego	12
6.2.2.	Resistencia al fuego	12
6.3.	Salubridad	13
6.3.1.	Limitación de condensaciones	13
6.4.	Seguridad de utilización	13
6.5.	Protección frente al ruido	13
6.6.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	14
6.7.	Durabilidad	14
6.7.1.	Durabilidad del aislante HYBRIS 31	14
6.7.2.	Indicadores de sostenibilidad	15
7.	Criterios de ejecución, mantenimiento y reparación	15
7.1.	Criterios generales de ejecución	15
7.2.	Soportes	15
7.3.	Replanteo	16
7.4.	Instalación en paramentos verticales: tras perfiles de trasdosado.	16
7.5.	Instalación en paramentos verticales: entre perfiles de trasdosado.	17
7.6.	Instalación en paramentos verticales: en dos capas, entre y tras perfiles de trasdosado.	17
7.7.	Instalación en paramentos verticales con trasdosado cerámico.	17
7.8.	Instalación en forjados. Aislamiento por el interior.	18
7.9.	Instalación en forjados. Aislamiento entre cabios o correas.	18
7.10.	Instalación en forjados. Aislamiento por el exterior sobre soporte continuo (tableros OSB, hormigón o cerámicos).	18
7.11.	Soluciones constructivas para los puntos singulares	19
7.11.1.	Paso de instalaciones	19

7.11.2.	Encuentros de paramentos	19
7.11.3.	Huecos	19
7.12.	Criterios de mantenimiento o conservación	19
7.13.	Medidas para la protección del medio ambiente	19
7.14.	Condiciones exigibles a las empresas colocadoras	20
7.15.	Detalles constructivos	21
8.	Referencias de utilización	29
9.	Evaluación de ensayos y cálculos	29
9.1.	Seguridad en caso de incendio	29
9.1.1.	Reacción a fuego	29
9.1.2.	Resistencia al fuego	30
9.2.	Protección frente al ruido	30
9.3.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	32
9.3.1.	Emisividad	32
9.3.2.	Resistencia térmica del núcleo	32
9.3.3.	Resistencia térmica con cámaras de aire no ventiladas adyacentes a los aislantes HYBRIS	32
9.3.4.	Resistencia a la difusión del vapor de agua	33
9.4.	Aspectos de durabilidad, servicio e identificación	33
9.4.1.	Ensayos de durabilidad	33
9.4.2.	Condiciones de servicio	34
9.4.3.	Identificación de los aislantes	34
9.5.	Identificadores de sostenibilidad	34
10.	Comisión de Expertos	37
11.	Documentos de referencia	37
12.	Evaluación de la adecuación al uso	39
13.	Seguimiento del DAU	40
14.	Condiciones de uso del DAU	40
15.	Lista de modificaciones de la presente edición	41

1. Descripción del producto y usos previstos

1.1. Definición del producto

El producto aislante térmico HYBRIS 31 de ACTIS (véase la figura 1.1) es un aislante térmico-acústico con componentes de baja emisividad reflectantes del calor radiante. El producto HYBRIS 31 se presenta en forma de paneles de espesores desde 50 mm a 250 mm.

El producto aislante HYBRIS 31 arriba indicado está incluido en el documento ETA 22/0237 (Evaluación Técnica Europea) y dispone de marcado CE de acuerdo con el EAD 040007-00-1201. El presente DAU aporta, complementariamente al contenido de dicho ETA, los criterios de proyecto, de ejecución, las soluciones constructivas y las condiciones relevantes que deben observarse para la idoneidad técnica del producto en obra respecto a la reglamentación española de edificación (CTE).

Las propiedades de aislamiento térmico del producto HYBRIS 31 vienen dadas por su baja conductividad y por la presencia de dos superficies externas reflectantes de baja emisividad (en este caso, una lámina reflectante de polietileno aluminizado, barnizada o no) junto con la presencia de varias capas internas de espuma de polietileno intercaladas con láminas de polietileno aluminizado, también de baja emisividad, conformando una estructura de celdas triangulares tipo “nido de abeja” (véase la figura 1.1).

Las diferentes capas del producto HYBRIS 31 están unidas mediante encolado.

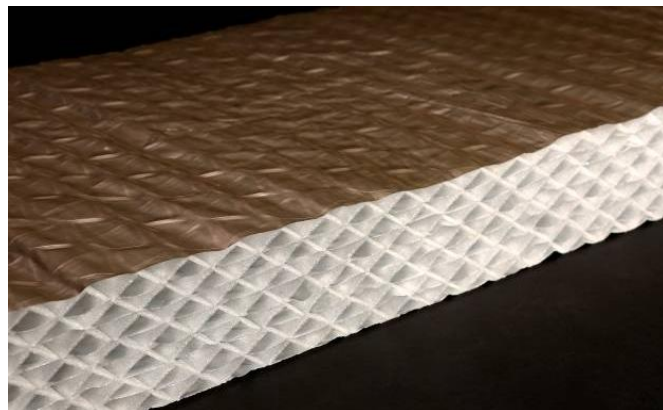


Figura 1.1 Paneles HYBRIS.

1.2. Usos a los que está destinado

El producto HYBRIS 31 es un aislante térmico y acústico alveolar con tecnología de baja emisividad, concebido para su aplicación en cámaras y trasdosados de fachadas, cubiertas planas transitables y no transitables (por el interior), cubiertas inclinadas (por el interior o por el exterior), forjados (desván perdido), suelos elevados y falsos techos. Su prestación de aislamiento térmico puede incrementarse, opcionalmente, si el producto se instala adyacente a una o dos cámaras de aire no ventiladas.

1.3. Limitaciones de uso

HYBRIS 31 no está diseñado para estar sometido a cargas de compresión, ni a usos en los que exista exposición directa a la intemperie.

1.4. Resumen de prestaciones del producto

En la tabla 1.1 se resumen, de forma sintética, las prestaciones que ofrece el producto HYBRIS 31 para su uso como aislamiento térmico en cámaras y trasdosados de fachadas, cubiertas planas transitables y no transitables (por el interior), cubiertas inclinadas (por el interior o por el exterior), forjados (desván perdido), suelos elevados y falsos techos, así como los apartados del DAU vinculados a estas.

Para la correcta interpretación de la información del presente apartado y correcto uso del producto objeto del DAU, es necesario consultar la totalidad del texto del DAU y, particularmente, los capítulos 4 a 7 que especifican los criterios de proyecto y ejecución que se han de respetar para asegurar las prestaciones del producto.

Exigencia	Característica	Prestación
SI	Reacción al fuego	Véase el apartado 6.2.1.
	Resistencia al fuego	No aplicable exclusivamente a HYBRIS 31. Véase el apartado 6.2.2.
HS	Grado de impermeabilidad al agua de lluvia	No aplicable a HYBRIS 31.
HE	Limitación de condensaciones	No aplicable exclusivamente a HYBRIS 31. Véase el apartado 6.3.1.
	Estanqueidad al aire	No aplicable a HYBRIS 31.
HR	Aislamiento a ruido aéreo procedente del exterior	No aplicable exclusivamente a HYBRIS 31. Véase el apartado 6.5.
HE	Aislamiento térmico	$\varepsilon_1 = 0,06$ (véanse los apartados 6.6 y 9.2). $R_N = 1,60$ a $8,05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
-	Durabilidad	Véanse los apartados 6.7 y 9.3.

Tabla 1.1: Resumen de prestaciones del producto HYBRIS 31.

2. Componentes del sistema

El producto HYBRIS 31 considerado en este DAU se describe en el presente apartado y las características del mismo se muestran en la tabla 2.1, tomadas del ETA 22/0237 y la DdP 033-2025-01.

Los componentes del sistema HYBRIS suministrados por ACTIS SA son los siguientes:

- Los paneles HYBRIS 31;
- La cinta HYBRIS TAPE J;
- La cinta HYBRIS TAPE O;
- La cinta HYBRIS TAPE P;
- La masilla Vapour Seal de Soudal;

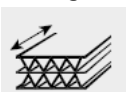
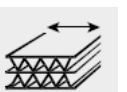
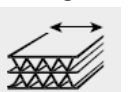
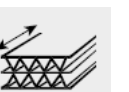
El resto de los componentes auxiliares del sistema HYBRIS deberán cumplir con las especificaciones mínimas indicadas en este capítulo (véase el apartado 2.3).

2.1. HYBRIS 31

Aislamiento térmico bajo emisivo formado por las siguientes capas unidas mediante encolado:

- En ambas caras externas, el producto incorpora una lámina externa reflectante de baja emisividad de polietileno aluminizado recubierta por un barniz protector de color cobrizo.
- Alternancia de capas internas de espuma de polietileno (PE) y láminas de polietileno aluminizado conformando una estructura de celdas tipo “nido de abejas”.

Los productos HYBRIS 31 se presentan en forma de paneles. Los paneles están disponibles en una longitud de 2.800 mm y una anchura de 1.200 mm. Complementariamente se puede disponer de otras dimensiones dependiendo de la aplicación:

Largo	Ancho	Largo	Ancho
			
1.800	1.200	1.200	410
2.400	1.200	1.200	610
2.700	1.200	1.200	1.145
		1.200	2.700

Los espesores disponibles de HYBRIS 31 y sus correspondientes características se indican en la tabla siguiente:

Característica	HYBRIS 31	Tolerancia
Reacción al fuego	F	-
Resistencia térmica	De 1,60 a 8,05 (véase el apartado 9.3)	-
Emisividad declarada	Láminas reflectantes externas: 0,06	-

Longitud (mm)	2.800	- 2% + 5%
Anchura (mm)	1.200	± 2%
Espesor (mm)	50 – 60 – 75 – 90 – 105 – 125 – 155 – 170 – 185 – 195 – 205 – 220 – 235 – 250	- 2 / + 10
Tamaño celda (mm)	3,7 x 2,5	-
Masa superficial (kg/m ³)	7,2	± 1
Resistencia a la tracción (kPa)	Longitudinal > 45 Transversal > 30	-
Resistencia al pelado (N/100 mm)	> 20	-
Resistencia al desgarro al clavo (N)	> 150	-

Tabla 2.1: Características y espesores disponibles de los aislamientos térmicos HYBRIS 31.

Alternativamente, los paneles HYBRIS 31 disponen de una cara exterior de polietileno aluminizado con mayor ancho en uno de sus bordes longitudinales a modo de un solape autoadhesivo integrado.

2.2. Cintas HYBRIS-TAPE

Las cintas HYBRIS-TAPE J, O y P son cintas de polietileno aluminizado recubierto por un barniz protector de color cobrizo y de masa adhesiva de resina acrílica. La capa soporte de polietileno es idéntica a la lámina bajo emisiva externa cobriza de los aislantes HYBRIS 31.

2.2.1. Cinta HYBRIS-TAPE J

Esta cinta permite el sellado de la unión entre los paneles HYBRIS (véase la figura 7.2) con los distintos encuentros con la estructura (pilares, forjados, etc.) y huecos del edificio en todo el perímetro, también permite el sellado de posibles desgarros de la lámina exterior y pasos de instalaciones (véase la figura 7.15).

La cinta se suministra en rollos de 100 mm de ancho y 20 m de longitud y toda su superficie es adhesiva.

2.2.2. Cinta HYBRIS-TAPE O

Permite el sellado entre los paneles HYBRIS y los montantes metálicos o de madera. Además, se puede utilizar para el sellado de los paneles con los distintos encuentros con la estructura (forjados, pilares...) y huecos del edificio en todo el perímetro (véase la figura 7.3).

La cinta se suministra en rollos de 200 mm de ancho y 10 m de longitud. La masa adhesiva se presenta en dos franjas de 50 mm de ancho cada una, dispuestas a lo largo de toda la cinta.

2.2.3. Cinta HYBRIS-TAPE P

Cinta metalizada plegada a lo ancho que se utiliza para el sellado de los distintos encuentros con la estructura (forjados, pilares...) y huecos del edificio en todo el perímetro. La estanqueidad entre la cinta adhesiva y el

soporte se consigue mediante la aplicación de una masilla adhesiva específica para barrera de vapor, tipo Vapour Seal de SOUDAL (véase la figura 7.4).

La cinta se suministra en rollos de 200 mm de ancho y 10 m de longitud, con una franja de masa adhesiva de 50 mm de ancho dispuesta a lo largo de toda la cinta.

2.2.4. Masilla Vapour Seal de Soudal

La masilla Vapour Seal de SOUDAL es una masilla adhesiva extruida de tipo acrílico y se presenta en cartuchos.

Garantiza la estanqueidad de la unión entre la cinta adhesiva HYBRIS-TAPE P y la estructura (hormigón, cerámica, madera) o huecos del edificio en todo el perímetro.

La utilización de cualquier otra masilla o sistema de sellado deberá ser objeto de prueba en obra y una validación por parte de ACTIS de la idoneidad del sistema de sellado.

Resistencia al pelado 90° (según EN ISO 12316-2)	Inicial [N/50mm]	Envejecida: 168 h, 50 °C [N/50mm]
Soporte madera	> 60	-
Soporte cerámico	> 60	-
Soporte bloque de hormigón	> 60	-
Soporte hormigón celular	> 60	> 23
Soporte metálico	-	> 35

Tabla 2.3: Características de la masilla Vapour Seal de SOUDAL.

2.3. Componentes auxiliares del sistema

2.3.1. Pegamentos Soudabond 350 Super Tack y Soudabond 250 Super Tack

Los pegamentos Soudabond 350 Super Tack y Soudabond 250 Super Tack son colas de contacto de dos caras a base de cauchos sintéticos.

Permiten el pegado de los paneles HYBRIS sobre soporte cerámico, de hormigón, mortero y bloque de hormigón.

La utilización de cualquier otra cola o sistema de pegado deberá ser objeto de una prueba en obra y una validación por parte de ACTIS de la idoneidad del sistema de pegado.

Resistencia al pelado 90°	Inicial [N/50mm]
Densidad (g/ml)	0,70
Contenido total de sólidos	30%
Resistencia a la temperatura a corto plazo tras curado	-20 °C a +70 °C

Tabla 2.4: Características de los pegamentos Soudabond 350 Super Tack y Soudabond 250 Super Tack.

2.3.2. Elemento de fijación SPIT PULSA IF INSULFAST

Fijaciones en espiga de polietileno de alta densidad negro anti-UV y cabezal de diámetro 90 mm. Cuenta con un tornillo de premontaje NC6-27 de acero galvanizado (recubrimiento de 10 µm) de resistencia ≥ 56 HRC.

Permiten la fijación de los paneles HYBRIS a los elementos de soporte bajo forjados (o sobre falsos techos) y en fachadas. Se pueden instalar en soportes de hormigón y hormigón prefabricado.

Espesor del panel aislante	Resistencia a tracción, NRd [kN]
50 mm a 250 mm	0,15

Tabla 2.5: Resistencia a tracción de las fijaciones SPIT PULSA IF INSULFAST.

2.3.3. Elemento de fijación SPIT PULSA CB

Fijaciones en espiga de polipropileno negro anti-UV y cabezal de diámetro 90 mm.

Permiten la fijación de los paneles HYBRIS a los elementos de soporte bajo forjados (o sobre falsos techos) y en fachadas ventiladas. Se pueden instalar en soportes de hormigón, hormigón prefabricado y cerámicos.

Material base	Tamaño fijación	Resistencia a tracción, NRd [kN]	
		CB 8x85/40-50 a 8x155/110-120	CB 8x85/40-50 a 8x155/110-120
Hormigón		0,14	0,071
Cerámica		0,11	0,055
Bloque de hormigón		0,08	0,040

Tabla 2.6: Resistencia a tracción de las fijaciones SPIT PULSA BC.

2.3.4. Elemento de fijación SPIT PULSA IG ISOGAS

Fijaciones en espiga de polipropileno negro anti-UV y cabezal de diámetro 60 mm.

Permiten la fijación de los paneles HYBRIS a los elementos de soporte bajo forjados (o sobre falsos techos) y en fachadas ventiladas. Se pueden instalar en soportes de hormigón y hormigón prefabricado.

PULSA Pins	Resistencia a tracción, NRd [kN]
C6-25	0,30
C6-30	
C6-35	
HC6-27	
HC6-32	

Tabla 2.7: Resistencia a tracción de las fijaciones SPIT PULSA IG ISOGAS.

2.3.5. Elemento de fijación SPIT PTH X

Fijaciones de polipropileno de Ø8 mm.

Permiten la fijación de los paneles HYBRIS a los elementos de soporte bajo forjados (o sobre falsos techos) y en fachadas. Se pueden instalar en soportes de hormigón, hormigón prefabricado y cerámicos.

Espesor del panel aislante	Resistencia a tracción, NRd [kN]
80mm a 220 mm	ETA 18/1095

Tabla 2.8: Resistencia a tracción de las fijaciones SPIT PTH X.

3. Fabricación

3.1. Fabricación

El producto HYBRIS 31 es fabricado por ACTIS S.A., cuya sede se sitúa en 30 Avenue de Catalogne, 11300 Limoux, Francia.

Los componentes del sistema se fabrican en:

- Las láminas de PE metalizadas (con o sin barniz) en la fábrica ACTIS SA, en ZI Carraud, La Bastide de Bousignac 09500, Francia.
- Las espumas de PE por extrusión en la fábrica de ACTIS SA, en Route de Carcassonne de Limoux 11300, Francia.

El pegado y fabricación final de los paneles HYBRIS 31 se realiza en la fábrica situada en Route de Carcassonne de Limoux 11300, Francia.

La empresa ACTIS tiene implantado un sistema de calidad según la Norma ISO 9001:2000, certificado por Bureau Veritas Certification France (Certificado n°: FR017924-1).

3.2. Materias primas

Las materias primas que se utilizan en la fabricación de los diferentes componentes del producto HYBRIS 31 son etileno, aluminio, malla de refuerzo y adhesivo.

3.3. Proceso de fabricación

El producto HYBRIS 31 se fabrica en dos fases:

Fase 1. Fabricación de los diferentes componentes:

- Las espumas de PE se fabrican por extrusión.
- Las láminas de PE metalizadas internas se fabrican en dos etapas. Una primera etapa de formación de las láminas de PE por extrusión y una segunda etapa de metalización de las mismas.
- Las láminas de PE metalizadas externas se componen de dos láminas de PE aluminizado unidas entre si mediante termo-soldado y se fabrican en cuatro etapas. Una primera etapa de formación de las láminas de PE por extrusión y una segunda etapa de metalización de las mismas. Una vez fabricadas las láminas de PE, se incorpora una malla en el proceso de termo-soldadura entre las caras interiores (cubiertas con polietileno) de las dos láminas de PE aluminizado, quedando fijada entre ellas al ser fusionadas durante el proceso. Posteriormente se barnizan las caras exteriores de los aislantes.

Fase 2. Ensamblaje de los componentes:

- El producto HYBRIS 31 se fabrica mediante encolado de las diferentes capas que lo componen.
- Las cintas adhesivas se fabrican a partir de las láminas de PE metalizadas barnizadas. Se

suministran al fabricante del adhesivo para que aplique la masa adhesiva.

3.4. Presentación del producto

El producto fabricado sale de la línea de fabricación en forma de paneles semi-rígidos en una dirección con las dimensiones especificadas en la tabla 2.1. Varios paneles se comprimen a lo ancho y se embalan en paquetes sobre los cuales se coloca la etiqueta identificativa del producto, que contiene la siguiente información:

- Datos del fabricante (nombre y dirección)
- Nombre del producto
- Longitud
- Anchura
- Espesor
- Masa superficial
- Fecha de fabricación
- Marcado CE
- Etiquetado relativo a las emisiones de contaminantes volátiles, conforme al decreto francés n°2011-321 del 23/3/2011
- Resistencia térmica
- Emisividad
- Conductividad térmica
- Resistencia a la permeabilidad de vapor de agua
- Estanqueidad al agua
- Propiedades mecánicas

Los productos HYBRIS 31 se suministran en palés protegidos con montantes de madera y retractilados con film plástico.

4. Control de la producción

La empresa ACTIS tiene implantado un sistema de calidad según la Norma ISO 9001:2000, certificado por Bureau Veritas Certification France (Certificado n°: FR017924-1). Además de un sistema de control de la producción que sigue las especificaciones detalladas en el Plan de Control del DAU 25/158 y del ETA 22/0237 depositado en el ITeC, y que es parte del Dossier Técnico de ambos documentos. Los resultados del control de la producción en fábrica quedan registrados y evaluados de acuerdo con las disposiciones de dicho Plan de Control.

4.1. Control de las materias primas

Las materias primas llegan a la planta de fabricación y se reciben contrastando el albarán de entrega siendo posteriormente identificadas.

A continuación, se controlan todas las materias primas que llegan a la planta de producción mediante certificado del suministrador, aspecto visual y dimensiones. Finalmente se identifican como aceptadas y pasan a ser almacenadas para poder ser utilizadas en el proceso de producción cuando la orden de fabricación así lo requiera.

4.2. Control del proceso de fabricación

Durante el proceso de fabricación se controla:

- Durante el proceso de extrusión de las láminas de PE:
 - Gramaje.
 - Dimensiones: ancho
- Durante el proceso de metalizado de las láminas de PE:
 - Densidad óptica.
- Durante el proceso de lacado de las láminas de PE:
 - Viscosidad de la laca.
 - Homogeneidad de la laca (control visual).
- Durante el proceso de extrusión de las espumas de PE:
 - Gramaje.
 - Dimensiones: anchura y espesor.
- Durante el ensamblaje del producto HYBRIS 31:
 - Sentido del desenrollado de las láminas de PE (control visual).
 - Presencia de cola (control visual).
 - Desfase de simplex (control visual).
 - Número de capas (control visual).

El resto de los componentes auxiliares (pastas adhesivas, masillas y morteros de fijación) no están fabricados por el titular, pero están sujetos a un criterio

de calidad concertada con el proveedor o bien a un control de recepción del certificado de proveedor por cada lote.

4.3. Control del producto final acabado

El producto final acabado se controla mediante la realización de los ensayos contemplados en el Plan de Control con objeto de comprobar que el producto acabado cumple con las características declaradas. En él se especifican las características a ensayar, el método de ensayo, el criterio de aceptación de los resultados de los ensayos, la descripción de la muestra a ensayar, la frecuencia de ensayos. Estos controles los lleva a cabo el propio fabricante en sus instalaciones o los envía a laboratorios autorizados a tal efecto.

El Plan de Control cumple con los requisitos del documento EAD 040007-00-1201 *Thermal insulation product for buildings with radiant heat reflective component* de EOTA.

5. Almacenamiento y transporte

Los aislantes HYBRIS 31 se deben almacenar en su envase original cerrado en un local al abrigo de la intemperie, a una temperatura entre -15°C y 45°C. Se evitará la exposición directa del producto a la radiación solar. También deberá evitarse la presencia de elementos punzantes en las zonas de almacenamiento y en el manejo del producto.

Durante el transporte y almacenamiento (en fábrica y en obra) se protegerá el producto del agua, la humedad y el polvo.

Se seguirán siempre las instrucciones del fabricante al respecto.

Este producto no precisa de transporte especial.

6. Criterios de diseño

Los criterios de diseño de las soluciones constructivas deben ser conformes con las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El sistema HYBRIS 31 deberá cumplir con las exigencias básicas de: seguridad en caso de incendio, salubridad y ahorro de energía definidas por el CTE, así como otras exigencias relacionadas con la durabilidad de los materiales.

Tanto en este capítulo como en el siguiente (capítulo 7 *Criterios de puesta en obra, mantenimiento y conservación*), cuando se haga referencia al sistema HYBRIS 31, se considerará un sistema compuesto por:

- Aislantes térmicos con componentes reflectantes HYBRIS 31 objeto del presente documento (véase el capítulo 2).
- Cinta de polietileno aluminizado HYBRIS-TAPE J, HYBRIS-TAPE O o HYBRIS-TAPE P.
- Elementos de fijación de los aislantes.

6.1. Seguridad estructural

Este requisito no es de aplicación debido a que los productos HYBRIS 31 no intervienen en la resistencia y estabilidad de la estructura del edificio.

6.2. Seguridad en caso de incendio

6.2.1. Reacción al fuego

El producto HYBRIS 31 tiene una clase F de reacción a fuego. De acuerdo con el DB SI1, propagación interior, del CTE, estos aislantes podrán instalarse como capa en el interior de techos, paredes y suelos siempre que estén protegidos por un elemento con resistencia EI 30 como mínimo, exceptuando el interior de viviendas, donde, conforme a la nota (4) de la tabla 4.1 del DB SI1, no se aplica esta exigencia y, por tanto, no precisan protección adicional.

Asimismo, según el *Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales* (RSCIEI), anexo II, apartado 3.1, tabla 2.1.4, nota (3) HYBRIS 31 podrá instalarse como capas contenidas en paredes y cerramientos, siempre que esté protegido por un elemento con resistencia EI 30 como mínimo.

Véanse también los resultados adicionales de ensayo en el apartado 9.1.1.

6.2.2. Resistencia al fuego

La resistencia al fuego es una característica aplicable al cerramiento completo y no exclusivamente al aislante HYBRIS 31. En todo caso, la composición y diseño del elemento constructivo en el que se ubique deberá garantizar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el DB-SI del CTE. Véanse también los resultados de ensayos en el apartado 9.1.2.

6.3. Salubridad

6.3.1. Limitación de condensaciones

La composición y diseño de las soluciones constructivas a las que se incorporan los paneles HYBRIS 31 deberán garantizar la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales indicadas en el DB HE1 del CTE. El cálculo de condensaciones intersticiales se podrá llevar a cabo según la UNE-EN 13788 o según el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía / 2 *Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos*¹ del CTE.

En los proyectos se deberán considerar los siguientes criterios de diseño para el cumplimiento de las exigencias del CTE:

- Los cerramientos en contacto directo con el terreno y los cerramientos que disponen de barrera de vapor de agua en la parte caliente de estos presentan un riesgo muy bajo de condensaciones intersticiales y, salvo situaciones singulares, no suelen requerir comprobación específica según lo indicado en el apartado 4.2.1 de la Guía de Apoyo del DB HE2.
- La disposición de una barrera de vapor en la cara caliente del cerramiento constituye una medida eficaz para minimizar el riesgo de condensaciones intersticiales.
- En particiones interiores en contacto con espacios no habitables con elevada producción de humedad, resulta recomendable colocar la barrera de vapor hacia el lado del espacio más húmedo, como medida de diseño para mejorar el comportamiento higrotérmico.
- Al actuar como barrera de vapor, los aislantes HYBRIS 31 no deben colocarse en la parte fría (cara externa) del cerramiento.

En todos los casos, deberá justificarse el cumplimiento de las exigencias establecidas en el DB-HE1 del CTE.

Los productos HYBRIS 31 con sus solapes convenientemente sellados con la cinta de polietileno aluminizado HYBRIS-TAPE J, O o P son barreras frente al vapor de agua puesto que tienen una resistencia a la difusión de vapor (Sd) mayor que 90 m (definición de barrera de vapor según la terminología del DB HS del CTE).

HYBRIS 31 tiene una buena resistencia frente a las condensaciones superficiales ocasionales (los productos no se degradan y no se ve afectada su durabilidad). No obstante, mientras exista condensación superficial sobre el producto, la emisividad de la lámina reflectante de aluminio puede verse afectada

temporalmente y, consecuentemente, la resistencia térmica de la solución constructiva.

6.4. Seguridad de utilización

No se prevé el uso de HYBRIS 31 en suelos con carga aplicada directamente sobre el aislamiento, por lo tanto, este requisito no es de aplicación.

6.5. Protección frente al ruido

Este requisito es de aplicación al sistema de cerramiento completo, es decir, al producto aislante HYBRIS 31 más el resto de las capas u hojas que componen el cerramiento.

El valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de la solución constructiva completa de tabiques, fachada, cubierta o suelos se debe determinar empleando la metodología de cálculo indicada en los apartados 3.1.3.3. y 3.1.3.4 del DB HR. Así mismo, también puede calcularse utilizando el método de cálculo indicado en el apartado 3.1.2 del DB HR.

La solución constructiva de cerramiento completo adoptada para cada proyecto que incluya el sistema HYBRIS 31 deberá justificar el cumplimiento de las exigencias de aislamiento a ruido aéreo establecida en el DB HR del CTE.

En el apartado 9.2 se aporta el valor de aislamiento al ruido aéreo del sistema HYBRIS 31 como parte de diferentes soluciones constructivas de cerramiento:

Aplicación	Configuración	Espesor (mm)	R(A) (dBA)
Fachada de ½ pie ladrillo perforado cerámico (12 cm)	LCV ½ pie / Enfoscado de cemento de 15 mm / Cámara de aire de 10 mm / Estructura metálica autoportante en H de 48 mm con aislante en su interior / PYL STD15 de 15 mm	50	63 (-2; -7)
	LCV ½ pie / Enfoscado de cemento de 15 mm / Cámara de aire de 10 mm / Estructura metálica autoportante en H de 48 mm con aislante en su interior / 2x PYL STD15 de 15 mm	50	65 (-2; -7)
	LCV ½ pie / Enfoscado de cemento de 15 mm / Aislante / Cámara de aire de 17 mm / Estructura metálica autoportante de 48 mm vacía / PYL STD15 de 15 mm	50	64 (-3; -7)
	LCV ½ pie / Enfoscado de cemento de 15 mm / Aislante / Trasdosado	50	52 (0; -3)

¹ De ahora en adelante, se abreviará con las siguientes siglas: DA DB-HE/2.

Aplicación	Configuración	Espesor (mm)	R(A) (dBA)
	LHD 70 mm / Enyesado 15 mm		
Tabiques interiores	PYL STD15 de 15 mm / Estructura metálica autoportante en H de 48 mm con aislante en su interior / PYL STD15 de 15 mm	50	43 (-7; -13)
	2x PYL STD15 de 15 mm / Estructura metálica autoportante en H de 48 mm con aislante en su interior / 2x PYL STD15 de 15 mm	50	51 (-6; -14)
Cubiertas con estructura de madera	Cubierta de tejas de arcilla / Listones de madera de 32 mm x 27 mm y contralistones de 40 mm x 45 mm / / Viga de madera de 75 mm x 75 mm / Correas de madera de 75 mm x 150 mm / Aislante / Falso techo suspendido con PYL BA13 Standard de 12,5 mm	2 x 125	44 (-2; -8)

6.6. Ahorro de energía y aislamiento térmico

La resistencia térmica de los aislantes reflectantes se fundamenta en combinar la alta reflexión de la radiación calorífica de las caras aluminizadas del producto, con la presencia de capas de aire estancas adyacentes a los productos. La resistencia térmica del núcleo² de los aislantes reflectantes se indica en la tabla 9.1 de este DAU.

A modo de resumen, se especifican a continuación los factores (además de la resistencia térmica intrínseca del producto) que influyen en la resistencia térmica de la solución constructiva:

- Emisividad del producto (véase el apartado 9.2.1 *Emisividad*).
- Número (una o dos) y espesor de las cámaras de aire adyacentes (espesor mínimo de 20 mm).
- Grado de ventilación de las cámaras adyacentes (estancas, ligeramente ventiladas o ventiladas): véase el apartado 5.3 *Resistencia térmica de las cámaras de aire* y el anexo D de la UNE-EN ISO 6946. En esta norma se especifica que las cámaras de aire ventiladas tienen una resistencia térmica nula.
- Orientación del flujo de calor: flujo ascendente, descendente u horizontal (véase el anexo D de la UNE-EN ISO 6946).

- Resistencia superficial del elemento constructivo (véase el anexo C de la UNE-EN ISO 6946).
- El cálculo del coeficiente de transmisión térmica total del elemento constructivo deberá tener en cuenta los puentes térmicos que pudieran existir, tanto los propios del sistema (por ejemplo, por la influencia de las fijaciones), como los ajenos al mismo. El cálculo de la resistencia térmica según la UNE-EN ISO 6946 también incluye la corrección del valor de U debida a la influencia de dichos puentes térmicos (véase el anexo F de la UNE-EN ISO 6946).

La determinación de la resistencia térmica o el coeficiente U de transmisión térmica del elemento constructivo donde se incorpora el producto aislante (HYBRIS 31), debe realizarse de acuerdo con la reglamentación nacional (véase el CTE DB-HE y los documentos de apoyo asociados) y resultará de la suma de la resistencia térmica del núcleo del aislante (véase la tabla 9.1 del presente documento), la resistencia térmica proporcionada por la(s) cámara(s) de aire adyacente(s) a los productos aislantes (véase la tabla de 9.2 y 9.4) y la resistencia térmica del resto de componentes de dicho elemento constructivo, incluyendo las respectivas resistencias térmicas superficiales, según el DB-HE.

6.7. Durabilidad

La durabilidad del sistema de aislamiento con paneles aislantes HYBRIS 31 se asegura siguiendo los criterios de proyecto (véase el presente capítulo), con una correcta puesta en obra y resolución de los puntos singulares y unas adecuadas prescripciones de mantenimiento (véase el capítulo 7).

6.7.1. Durabilidad del aislante HYBRIS 31

La durabilidad del aislante HYBRIS 31 se asegura si se siguen las recomendaciones de uso descritas en el apartado 1.2.

Con el objetivo de preservar las propiedades superficiales del aislante y así mantener su capacidad aislante, durante su colocación en obra se evitará la exposición prolongada a la intemperie y la acumulación de polvo o agua sobre su superficie.

El proyectista debe tener en cuenta el grado de corrosividad asociado al ambiente específico en que se sitúe el proyecto, contemplando factores como la salinidad ambiental o la presencia de otros contaminantes. No obstante, también debe tener en cuenta que el producto ha superado el ensayo de resistencia a la corrosión en una atmósfera artificial de

² De acuerdo con la definición establecida en norma UNE-EN ISO 22097, la resistencia térmica del núcleo es la resistencia térmica de cara a cara del producto en el espesor medido, excluyendo la

contribución de cualquier superficie de baja emisividad externa o cualquier cámara de aire adyacente al producto.

niebla salina según la UNE-EN ISO 9227 ³ (véase el apartado 9.3.1.1 del presente DAU).

En el apartado 9.3 del DAU se detallan los ensayos realizados en relación con la durabilidad del producto.

6.7.2. Indicadores de sostenibilidad

Los valores de los impactos ambientales de los productos que se utilizan en una obra de construcción se necesitan, entre otros aspectos, para el cálculo del impacto ambiental general de dicha obra.

El apartado 9.5 del presente DAU recoge los indicadores de sostenibilidad del producto HYBRIS 31, en los módulos A1-A5.

La comparación de los indicadores de sostenibilidad de productos de la construcción se debe hacer aplicando la misma unidad funcional o unidad declarada e incluyendo el comportamiento del producto a lo largo de todo su ciclo de vida.

Las declaraciones ambientales de producto de diferentes programas de ecoetiquetado tipo III (según EN ISO 14025 y EN ISO 15804) pueden no ser comparables, ya que las reglas de cálculo pueden diferir.

7. Criterios de ejecución, mantenimiento y reparación

7.1. Criterios generales de ejecución

La adecuación al uso del sistema HYBRIS requiere seguir los criterios de puesta en obra, mantenimiento y conservación definidos por el fabricante y sintetizados en el presente capítulo. Estos criterios recogen las instrucciones de puesta en obra del fabricante, así como otras recomendaciones genéricas para aislantes reflectantes.

De manera general, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Mantener limpias, secas y libres de polvo las zonas de trabajo durante la instalación de los productos HYBRIS y mientras permanezcan expuestos.
- Verificar, tras la colocación, que las superficies del aislante HYBRIS 31 permanezcan limpias. La acumulación de partículas modifica la emisividad de las láminas reflectantes y reduce sus prestaciones térmicas asociadas a las cámaras de aire adyacentes.
- Emplear únicamente los componentes del sistema descritos en este documento (véanse los capítulos 1 y 2).
- Evitar perforaciones innecesarias y cualquier otro daño en el aislante o en su superficie durante la instalación.
- Las soluciones constructivas que contemplen el sistema HYBRIS deben proyectarse e instalarse de forma que se prevengan condensaciones superficiales e intersticiales.

7.2. Soportes

Los soportes de los aislantes deberán cumplir las siguientes condiciones, tanto durante la instalación como en servicio:

- Estar limpios y secos.
- Ser lisos y uniformes.
- Deben ser suficientemente estables, rígidos, y dimensionalmente estables para asegurar la correcta fijación de los aislantes y soportar adecuadamente el sistema.
- Soportes habituales: fábrica de ladrillo, hormigón, mortero, placas de yeso o fibrocemento, madera o metal.

El espesor del producto a instalar debe determinarse en proyecto en función del valor de resistencia térmica deseado y de la existencia o no de una cámara de aire

³ Ensayo específicamente prescrito para la verificación del comportamiento de la superficie de este tipo de aislantes frente a la corrosión cuando entra en contacto con la acción de ambientes con cloruros (por ejemplo, niebla salina). Véase el EAD–European

no ventilada o un espacio técnico entre el aislante HYBRIS y el paramento de acabado. Si el aislante se coloca entre montantes su espesor total debe ser igual o inferior al espesor de los montantes.

7.3. Replanteo

Para iniciar la instalación, es imprescindible llevar a cabo un replanteo detallado del área que se va a aislar. De este modo, se optimizan los cortes de los paneles y se minimiza la generación de residuos.

La manipulación de los paneles HYBRIS puede realizarse en dos direcciones (véase la figura 7.1):

- Corte perpendicular a los alveolos (dirección transversal): este corte se efectúa antes de abrir el paquete o de desplegar el panel. Se adapta la longitud del panel a la medida exacta entre montantes o forjados y se añade un excedente:
 - Entre montantes: de 5 mm a 10 mm extra para que el panel encaje a presión.
 - Entre forjados (techo-suelo): de 10 mm a 15 mm extra para garantizar la sujeción adecuada (tener en cuenta las irregularidades de las superficies de los forjados).
- Corte paralelo a los alveolos (dirección longitudinal): este corte se realiza después de abrir el paquete. Una vez extraído y desplegado el panel, se mide la distancia del hueco que se desea cubrir y se añaden 40 mm de margen para asegurar la inserción a presión.

Para cortar los paneles, se recomienda usar un cuchillo ACTIS, una sierra bien afilada o un cuchillo específico para aislantes, apoyándose siempre sobre una base rígida y limpia (por ejemplo, un tablero de madera o una placa de yeso). Al abrir el embalaje, conviene utilizar el cúter ACTIS o similar, cortando con cuidado por el lateral del paquete para no dañar la barrera de vapor (cara cobriza). Una vez extraídos del paquete, los paneles se despliegan a lo ancho.

Para lograr un buen ajuste, los paneles se instalan tensados sobre el soporte y a presión contra los montantes/forjados. Después de fijar el primer panel, se coloca el siguiente panel a testa y se unen mediante el solape autoadhesivo integrado, asegurándose de que la superficie de contacto del aislamiento esté limpia.

Los paneles HYBRIS pueden colocarse en horizontal o en vertical, según las necesidades de la obra. El sellado de los paneles con el solape autoadhesivo o la cinta adhesiva garantizan la estanqueidad al aire y al vapor de agua. Siempre que sea necesario asegurar esta estanqueidad en los encuentros (por ejemplo, entre forjados, montantes o rastreles), también deberán sellarse dichas uniones de forma adecuada.

7.4. Instalación en paramentos verticales: tras perfiles de trasdosado.

Para comenzar, se colocan los canales superior e inferior de la estructura autoportante a la distancia de la hoja principal equivalente al espesor del HYBRIS o al espesor del HYBRIS y la cámara de aire (hasta 20 mm). Una vez colocados ambos canales, se insertan los paneles con los alveolos en posición vertical, cortados previamente a la medida de la altura entre forjados más 10 mm y se encajan a presión entre los forjados, contra el cerramiento y por detrás de los canales (véase la figura 7.6a). Se aconseja colocar primero el panel detrás del canal superior y, a continuación, detrás del inferior ejerciendo una ligera presión.

En los muros con una altura superior a 2,79 m, será necesario instalar al menos dos filas de aislante. Para la primera fila (colocada en la parte inferior del muro), cada panel se fija pegado, aplicando tres bandas horizontales de 30 cm de cola (véase el apartado 2.3.1) o mecánicamente con dos espigas plásticas en su parte superior (véase la figura 7.8). Se trata de espigas poliméricas que incorporan un taco y clavo expansivo. La longitud de la espiga se selecciona acorde con el espesor del aislante, la cual debe ser siempre 25 mm superior al espesor del HYBRIS. El diámetro de la cabeza de la espiga puede variar entre 50 mm y 90 mm. Esto requiere perforar el panel en las dos esquinas de la zona alta, dejando un mínimo de 150 mm desde los bordes, para clavar las espigas y asegurar así el panel contra la pared. Se repite el mismo proceso con los paneles restantes, tensándolos y garantizando la continuidad de las juntas. La segunda fila de paneles (colocada en la parte superior del muro) se corta a la medida del hueco sobrante entre la primera fila y el forjado más 10 mm o 15 mm y se coloca a presión entre la primera fila y el forjado.

El último panel de la primera fila se corta con una anchura igual al hueco sobrante más 40 mm. A continuación, se fija la segunda fila de paneles por encima de la primera, usando cuatro espigas por panel y aplicando la misma metodología (véase la figura 7.8).

Para que el HYBRIS mantenga sus propiedades térmicas, es esencial conservar su espesor original al colocar las fijaciones. Asimismo, para asegurar la estanqueidad en las uniones (encuentros con paredes, forjados, marcos de ventana, etc.), se recomienda emplear la cinta adhesiva HYBRIS-TAPE P, HYBRIS-TAPE O o HYBRIS-TAPE J, tal como se describió anteriormente (consúltense las figuras 7.9, 7.10, 7.11, 7.17, 7.18 y 7.19).

Para asegurar la estanqueidad al aire y vapor de agua, antes de colocar el aislante, se debe sellar la junta entre el suelo y el HYBRIS utilizando la cinta HYBRIS-TAPE P o HYBRIS-TAPE O, según uno de los siguientes métodos. Si se opta por HYBRIS-TAPE O, primero se fija una parte adhesiva de la cinta en el borde inferior del canal, dejando el espacio necesario para la cinta desolidarizadora (no incluida en el sistema HYBRIS).

Después, se hace subir la cinta de manera que la otra parte adhesiva quede frente a los paneles HYBRIS (véase la figura 7.9a). Por otro lado, si se utiliza HYBRIS-TAPE P, se debe aplicar un cordón de masilla para barrera de vapor de 1 cm de grosor sobre el suelo, junto a la cara trasera del canal (véase el apartado 2.2.4). A continuación, se adhiere la cara cobriza de la cinta sobre ese cordón de masilla, dejando la parte adhesiva orientada hacia los paneles HYBRIS (véase la figura 7.9b). En ambos casos, después de colocar los paneles HYBRIS se finaliza adhiriendo la parte libre de la cinta HYBRIS-TAPE sobre el panel.

Posteriormente, los montantes deben instalarse entre los canales superior e inferior con una separación entre ejes de 400 mm o 600 mm, siguiendo las normas vigentes para la colocación de las estructuras autoportantes para placas de yeso. El espacio técnico que se genera entre la barrera de vapor (cara cobriza del aislante HYBRIS) y los montantes puede utilizarse para ubicar las instalaciones. De forma alternativa, este espacio puede rellenarse con otra capa de aislante HYBRIS, colocada con las celdas perpendiculares a los montantes (a presión entre ellos) (véase las figuras 7.6d y 7.7b).

Para finalizar, las placas de yeso deberán instalarse conforme a la normativa vigente.

7.5. Instalación en paramentos verticales: entre perfiles de trasdosado.

Para comenzar, los canales superior e inferior de la estructura autoportante deben instalarse a 10 mm mínimo de la hoja principal (recomendable 20 mm para aprovechar al máximo las propiedades de baja emisividad). A continuación, se colocan los montantes, respetando una distancia entre ejes de 400 mm o 600 mm.

Una vez montada la estructura, utilizar los paquetes de HYBRIS con solapes autoadhesivos específicos para placas de yeso laminado cortados a 410 mm y 610 mm en función de la modulación de los montantes (400 mm / 600 mm). Después de abrir los paquetes y desplegar el panel, se inserta el primer panel desde la parte superior, orientando los alveolos en posición horizontal (véase la figura 7.6b). Se puede utilizar el solape autoadhesivo o la cinta HYBRIS TAPE J para fijar y sellar el panel en el canal superior (véase la figura 7.7b). Se continúa de la misma forma con el resto de los paneles. El último panel se corta con una longitud igual a la distancia disponible más 40 mm. La merma se puede utilizar para rellenar el resto de los huecos. Para aislar los huecos de menos de 400 mm o 600 mm es preciso cortar el panel antes de desplegarlo a una distancia igual al hueco más 5-10 mm y proceder de la misma manera para su instalación.

Para asegurar la estanqueidad en la unión entre los paneles HYBRIS utilizar el solape autoadhesivo integrado. Para la estanqueidad entre los paneles y los montantes, se aplica la cinta HYBRIS TAPE J. En los

encuentros con los canales, se utiliza la cinta HYBRIS TAPE P si los canales no incorporan la espuma desolidarizadora (véase la figura 7.11a), o bien la cinta HYBRIS TAPE J en caso contrario (véase la figura 7.11b).

Finalmente, las placas de yeso se deben instalar según la normativa vigente.

7.6. Instalación en paramentos verticales: en dos capas, entre y tras perfiles de trasdosado.

Para la instalación de dos capas de HYBRIS se instala primero la capa continua contra el soporte siguiendo las instrucciones indicadas en el apartado 7.4. Posteriormente se instala la capa de HYBRIS dentro de la estructura autoportante de acuerdo con las instrucciones de apartado 7.5 (véase la figura 7.6c).

En este caso se recomienda realizar la estanqueidad al aire y vapor de agua en la capa instalada detrás de los canales. En este caso no es necesario sellar el encuentro entre el aislante y los montantes.

Finalmente, las placas de yeso se deben instalar según la normativa vigente.

7.7. Instalación en paramentos verticales con trasdosado cerámico.

Se insertan los paneles en posición vertical, cortados previamente según la altura entre forjados +10 mm y se encajan a presión entre los forjados, contra el cerramiento (véase la figura 7.6d).

Para asegurar la estanqueidad en la unión entre los paneles HYBRIS se utiliza el solape autoadhesivo integrado (véase la figura 7.7c).

En los muros con una altura superior a 2,79 m, será necesario instalar al menos dos filas de aislante. Para la primera fila (colocada en la parte inferior del muro), cada panel se fija pegado, aplicando tres bandas horizontales de 30 cm de cola (véase el apartado 2.3.1) o mecánicamente con dos espigas plásticas en su parte superior (véase la figura 7.8). Se trata de espigas poliméricas que incorporan un taco y clavo expansivo. La longitud de la espiga se selecciona acorde con el espesor del aislante, la cual debe ser siempre 25 mm superior al espesor del HYBRIS. El diámetro de la cabeza de la espiga puede variar entre 50 mm y 90 mm. Esto requiere perforar el panel en las dos esquinas de la zona alta, dejando un mínimo de 150 mm desde los bordes, para clavar las espigas y asegurar así el panel contra la pared. Se repite el mismo proceso con los paneles restantes, tensándolos y garantizando la continuidad de las juntas. La segunda fila de paneles (colocada en la parte superior del muro) se corta a la medida del hueco sobrante entre la primera fila y el forjado más 10 mm o 15 mm y se coloca a presión entre la primera fila y el forjado.

El último panel de la primera fila se corta con una anchura igual al hueco sobrante más 40 mm. A continuación, se fija la segunda fila de paneles por encima de la primera, usando cuatro espigas por panel y aplicando la misma metodología (véase la figura 7.8).

Para que el HYBRIS mantenga sus propiedades térmicas, es esencial conservar su espesor original al colocar las fijaciones. Asimismo, para asegurar la estanqueidad en las uniones (encuentros con paredes, forjados, marcos de ventana, etc.), se recomienda emplear opcionalmente las cintas adhesivas HYBRIS-TAPE P, O y J, tal como se describió anteriormente (véanse las figuras 7.9, 7.10, 7.11, 7.17, 7.18 y 7.19).

7.8. Instalación en forjados. Aislamiento por el interior.

Para aislar forjados desde el interior, los paneles HYBRIS pueden disponerse tanto en cubiertas inclinadas como en cubiertas planas. La dirección de colocación se elige en función de la configuración que genere menos recortes y uniones.

En función de las necesidades de la obra, el aislante puede fijarse sobre los cuelgues de la placa de yeso (véase la figura 7.12a) o directamente al forjado mediante espigas (figura 7.12b). Cuando se fija a los cuelgues, primero se instalan estos anclajes en el soporte. A continuación, se ubica el primer panel HYBRIS en un extremo de la superficie a aislar, insertándolo sobre las varillas de los cuelgues y tensándolo ligeramente durante la colocación. Dependiendo de la altura disponible, es posible disponer el panel de forma que se generen dos cámaras de aire no ventiladas, consiguiendo así mejorar el coeficiente de transmisión U del cerramiento.

Si se opta por la fijación al forjado mediante espigas, esta operación debe realizarse antes de colocar los cuelgues. Se empieza por un extremo de la zona a cubrir y se ancla el primer panel con espigas. Se aplicarán cuatro espigas en las esquinas, separadas 150 mm de los bordes y una espiga en el centro. Se trata de espigas poliméricas que incorporan un taco y clavo expansivo. La longitud de la espiga se selecciona acorde con el espesor del aislante, la cual debe ser siempre 25 mm superior al espesor del HYBRIS. El diámetro de la cabeza de la espiga puede variar entre 50 mm y 90 mm. Una vez instalados los paneles HYBRIS, se perforan para fijar los cuelgues posteriores.

Para asegurar la estanqueidad en los encuentros (paredes, forjados, marcos de ventana, etc.) se debe utilizar la cinta adhesiva HYBRIS-TAPE P, junto con un cordón de masilla para barrera de vapor en la línea de unión entre la barrera de vapor (cara cobriza) y el soporte (ya sea hormigón, madera o metal). Si el sistema HYBRIS también se ha instalado en los cerramientos verticales, conviene sellar la unión entre techo y pared con la cinta HYBRIS-TAPE J.

Una vez completado el sellado entre los paneles mediante el solape autoadhesivo integrado, se colocan los conectores para las maestras y se termina la instalación del falso techo según la normativa vigente.

7.9. Instalación en forjados. Aislamiento entre cabios o correas.

Se inserta el aislante entre los cabios o correas en todos los tramos desde la cumbrera hasta el muro piñón. Se pueden colocar en las dos orientaciones posibles: paralelo o perpendicular a la estructura (véase la figura 7.13).

El espesor del aislante será igual o inferior a la sección de las correas.

En caso de colocar el HYBRIS entre montantes de madera o cabios/correas con los alveolos paralelos (en vertical) a los mismos, la lámina exterior cobriza se grapa al soporte de madera cada 50 cm para mantener desplegado el panel. Utilizar grapas de 10 mm mínimo¹. En esta configuración no es necesaria la colocación de espigas de fijación.

En el caso que se incluyan dos capas de aislante, se colocará una primera capa entre los cabios tal y como se explica arriba y la segunda capa se colocará bajo los cabios, entre las correas. Esta segunda capa puede colocarse con las celdas perpendiculares o paralelas a las correas (véase la figura 13).

Se debe evitar hacer coincidir las juntas de los paneles de la segunda capa con las de las primeras.

La junta entre paneles y su estanqueidad con los encuentros se realiza mediante el solape autoadhesivo integrado o en su defecto con la cinta HYBRIS TAPE J.

Para la colocación del acabado consultar las instrucciones del fabricante.

7.10. Instalación en forjados. Aislamiento por el exterior sobre soporte continuo (tableros OSB, hormigón o cerámicos).

Antes de colocar el aislante HYBRIS en forjados por el exterior, se deben instalar listones con una sección igual o superior al espesor del aislante. Para mejorar la resistencia térmica, se puede dejar una cámara de aire estanca (≥ 20 mm) entre el aislante y la lámina impermeable transpirable.

El perímetro a aislar debe cerrarse por completo mediante rastreles en la parte superior e inferior de la pendiente, así como en los laterales. Si el soporte es de madera (por ejemplo, un tablero OSB colocado sobre cabios), los listones se sitúan de forma perpendicular a los cabios o correas, guardando una distancia interior de 600 mm o 400 mm para poder utilizar los paneles HYBRIS cortados a 610 mm y 410 mm para optimizar el aprovechamiento de los paneles. En caso de emplear soportes de hormigón o cerámicos, se aconseja colocar los listones en el sentido de la pendiente.

Los paneles HYBRIS han de ubicarse con los alveolos perpendiculares a los listones (véase la figura 7.14). Si se prevé instalar dos capas de aislante, se repetirá la misma operación para la segunda capa. No obstante, cuando esta capa quede cubierta por una lámina impermeable transpirable, la distancia máxima entre ejes de los listones secundarios no debe superar los 900 mm, de manera que los paneles se coloquen con los alveolos perpendiculares a dichos listones.

Las juntas entre los paneles se realizan a testa y se sellan utilizando el solape autoadhesivo integrado o en su defecto la cinta HYBRIS TAPE J. La estanqueidad al aire y al agua se logra mediante la colocación de una lámina impermeable transpirable tipo BOOST'R 1 de ACTIS o de un aislante ACTIS tipo BOOST'R HYBRID'S.

En cuanto al paramento de acabado, puede resolverse de dos maneras:

1. Cierre con un panel OSB colocado sobre los listones.
2. Cierre con una lámina impermeable transpirable tipo BOOST'R 1 de ACTIS sobre los listones o un aislante ACTIS tipo BOOST'R HYBRID'S.

Para la colocación de las tejas y sistemas de impermeabilización seguir las normas vigentes.

7.11. Soluciones constructivas para los puntos singulares

7.11.1. Paso de instalaciones

Cuando sea necesario hacer pasar instalaciones eléctricas, de gas, saneamiento o telecomunicaciones por la cámara de aire, se procederá de la siguiente manera:

- Si las instalaciones se sitúan en paralelo a los paneles aislantes y no se ha dispuesto previamente una zona técnica, será necesario cortar los rastreles para que estas tuberías o conductos puedan atravesarlos.
- Para instalaciones eléctricas o canalizaciones de pequeño diámetro (véase la figura 7.15): si atraviesan los paneles, se debe sellar el paso mediante la cinta HYBRIS-TAPE J. Para ello, se perfora el aislante con un objeto punzante (un destornillador o una varilla, por ejemplo) y se hace pasar la funda eléctrica. Luego, se cortan dos tiras de unos 10 cm de la cinta HYBRIS-TAPE J y se pegan a ambos lados de la funda, asegurando la unión entre la funda y la cara cobriza del aislante.
- Para canalizaciones de mayor diámetro (véase la figura 7.16): si atraviesan los paneles, de nuevo se sella el paso con la cinta HYBRIS-TAPE J. Para ello, se perfora el aislante utilizando una canalización del mismo diámetro y se hace pasar por el orificio. Después, se cortan tiras de aproximadamente 3 cm de anchura de la cinta HYBRIS-TAPE J y se pegan alrededor de la canalización, solapándolas 1 cm y asegurando la unión con la barrera de vapor. Para reforzar las uniones entre

tiras y la barrera de vapor, se aplican de 4 a 5 pedazos adicionales de HYBRIS-TAPE J alrededor de la canalización, cubriendo las tiras colocadas previamente.

7.11.2. Encuentros de paramentos

En las uniones entre dos paramentos (por ejemplo, esquinas o rincones), los paneles no pueden doblarse, de modo que se unen a testa en el encuentro y se sellan con la cinta HYBRIS-TAPE J (véase la figura 7.17).

7.11.3. Huecos

Para resolver el sellado de huecos en el soporte (ventanas, puertas, lucernarios, etc.), se emplean las cintas HYBRIS-TAPE P y J, tal y como se ilustra en las figuras 7.18 y 7.19.

7.12. Criterios de mantenimiento o conservación

Aunque los productos HYBRIS 31 presentan buena resistencia frente a la humedad, es importante evitar acumulaciones de agua o niveles de humedad excesivos. Se aconseja realizar inspecciones periódicas para detectar posibles filtraciones o condensaciones, especialmente en las zonas más expuestas.

En el caso de poder acceder al aislante reflectante, conviene comprobar que su superficie esté en buen estado, es decir, limpia y sin desperfectos. Si se detecta suciedad, habrá que proceder a la limpieza adecuada. En caso de daño o rotura, se recomienda reemplazar el aislante afectado.

7.13. Medidas para la protección del medio ambiente

Es fundamental optimizar el uso del material para evitar excedentes y, por consiguiente, reducir la generación de residuos. De acuerdo con la Decisión 2014/955/UE, que modifica la Decisión 2000/532/CE en lo relativo a la lista de residuos, y conforme a la Directiva 2008/98/CE (y sus modificaciones), todos los productos deben disponer de un código de la Lista Europea de Residuos (LER) que oriente al usuario sobre la gestión adecuada de esos residuos.

Los residuos derivados de la fase de instalación, uso y fin de vida de los sistemas se catalogan como no peligrosos en la LER. En este sentido, ACTIS SA declara que los productos HYBRIS 31 están amparados bajo los códigos LER siguientes:

- Producto aislante: 17 06 04
- Cintas J, O y P: 08 04 09
- Envases de plástico: 15 01 02

El usuario final es el responsable de gestionar correctamente estos residuos, ya sean del producto o de su envase, conforme a la normativa vigente y recurriendo a un gestor autorizado.

7.14. Condiciones exigibles a las empresas colocadoras

El personal encargado de la instalación de los paneles HYBRIS debe disponer de instrucciones claras y detalladas sobre cómo colocar estos productos. A tal fin,

se deben seguir las directrices de puesta en obra recogidas en el presente Documento de Adecuación al Uso (DAU) y su guía de instalación.

7.15. Detalles constructivos

Tipo de soporte	Sentido de los alvéolos	Ilustración
Muro de fábrica o Panel Hormigón Arquitectónico	Verticales, perpendiculares al suelo y techo	
Muro con estructura de madera	Horizontales, perpendiculares a los montantes	
	Verticales, paralelos a los montantes	
Tabiques de distribución y trasdosados con placa de yeso laminado	Horizontales, perpendiculares a los montantes	

Figura 7.1: Sentido de los alveolos.

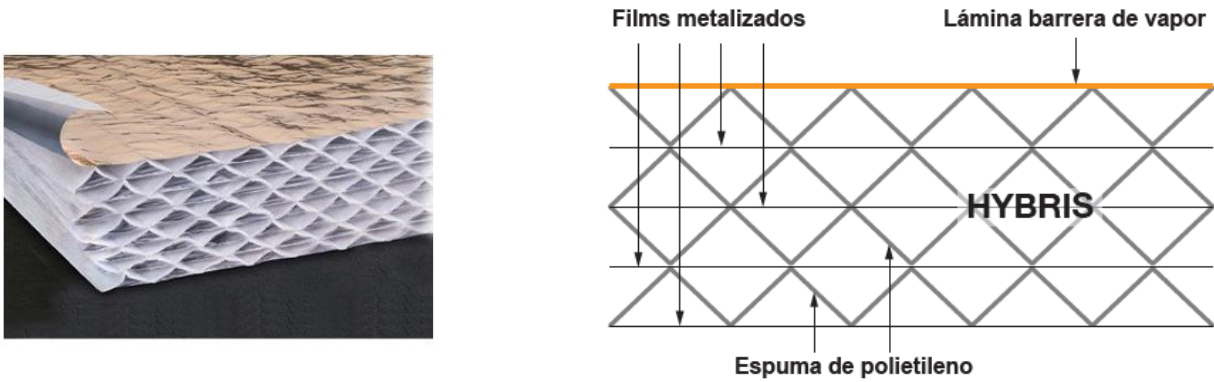


Figura 7.2: Detalle del panel HYBRIS.

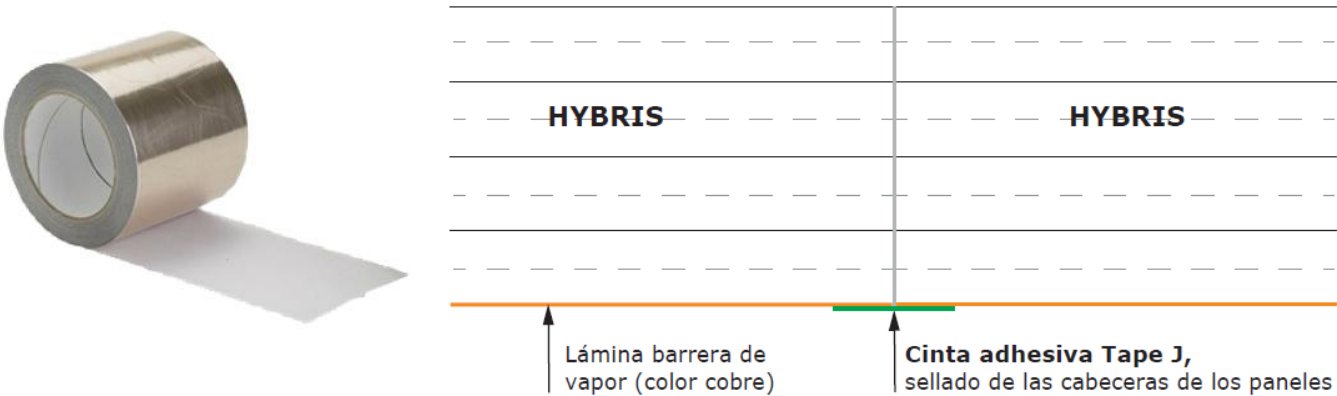


Figura 7.3: Ejemplo de la utilización de HYBRIS-TAPE J en el solape entre dos paneles HYBRIS.

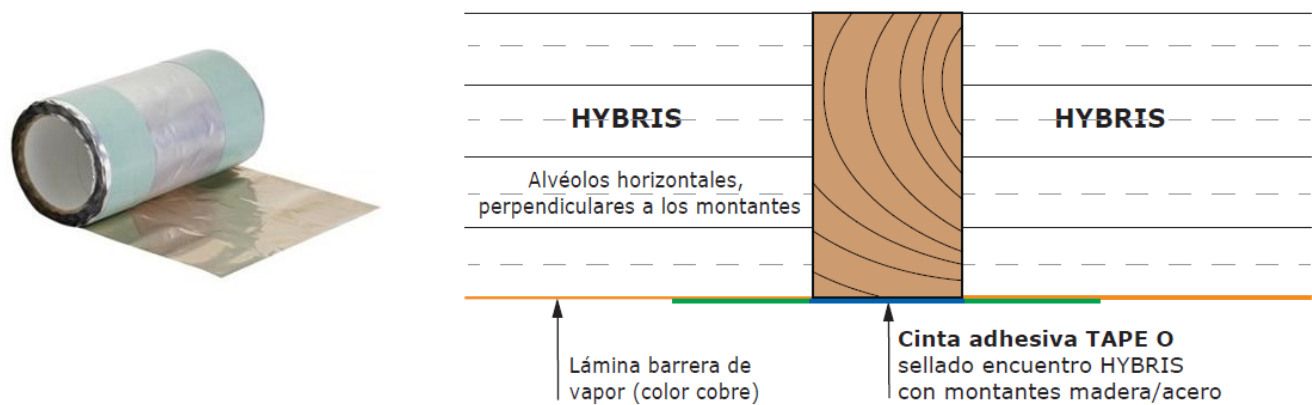


Figura 7.4: Ejemplo de la utilización de HYBRIS-TAPE O.

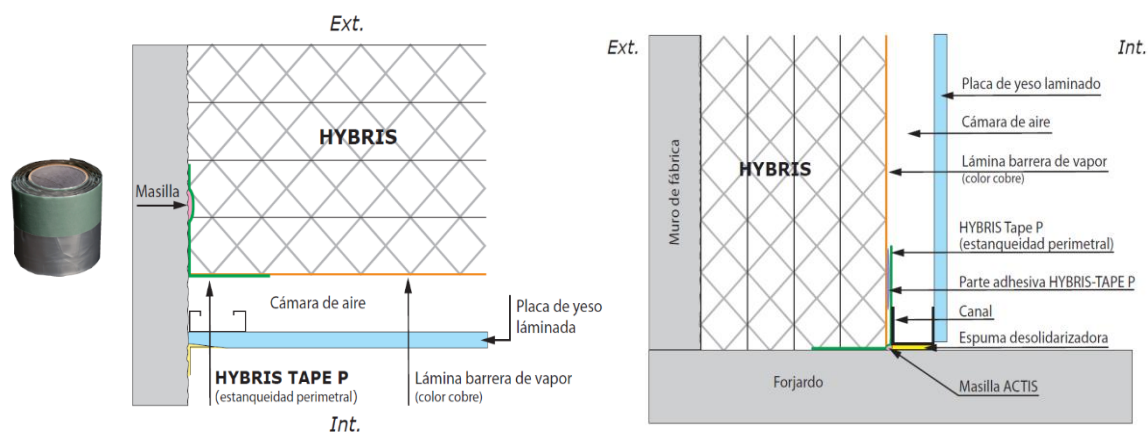


Figura 7.5: Ejemplo de la utilización de HYBRIS-TAPE P para la estanqueidad perimetral: suelo y techo.

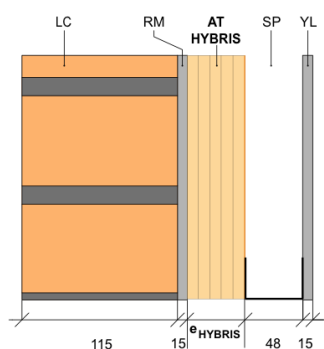


Figura 7.6a: Detrás estructura autoportante.

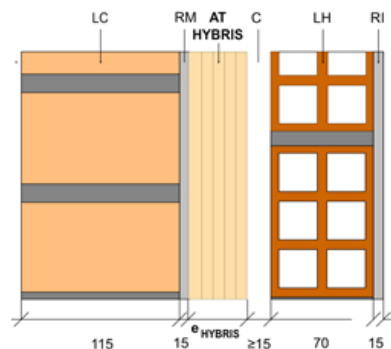


Figura 7.6b: Con tabique cerámico.

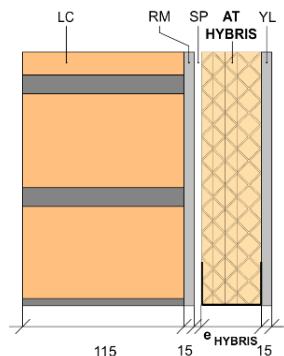


Figura 7.6c: Aislante colocado dentro de la estructura autoportante.

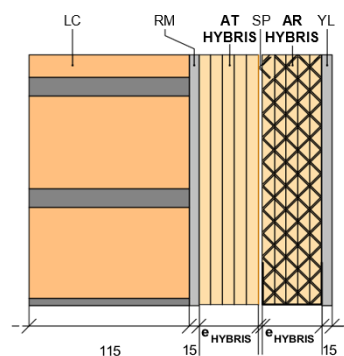


Figura 7.6d: Doble capa de HYBRIS: detrás y dentro de la estructura autoportante.

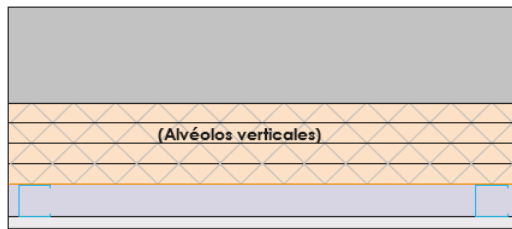
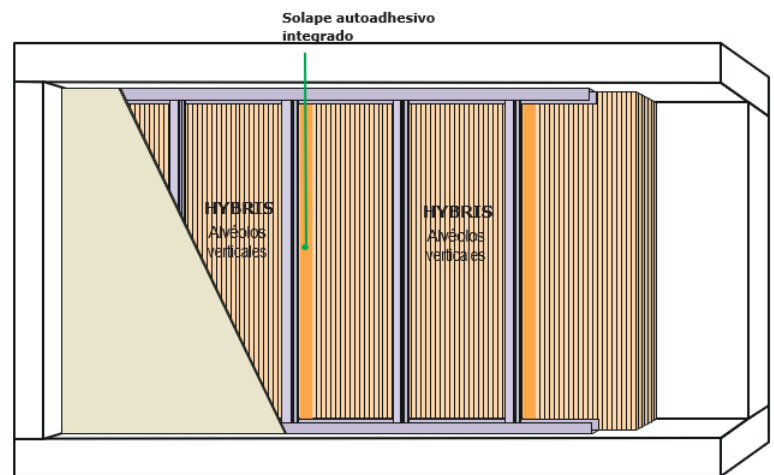
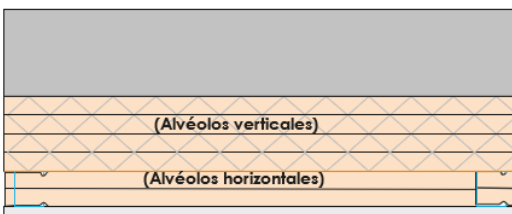


Figura: Aislante colocado con los alvéolos verticales

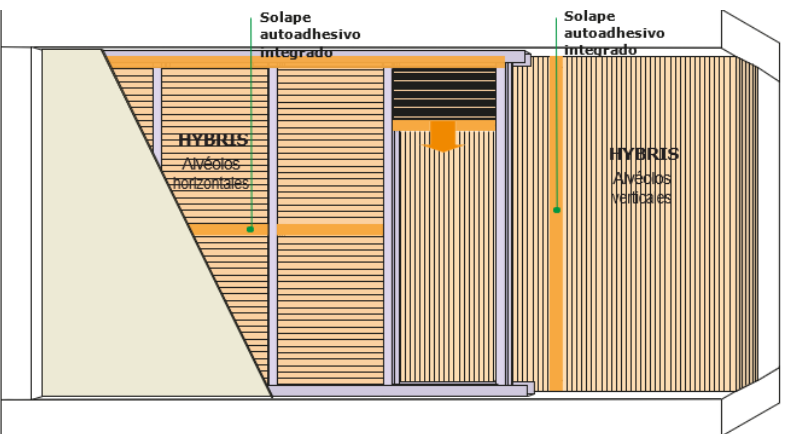


Colocación sobre el muro soporte con los alvéolos verticales

Figura 7.7a: Instalación detrás de la estructura autoportante.

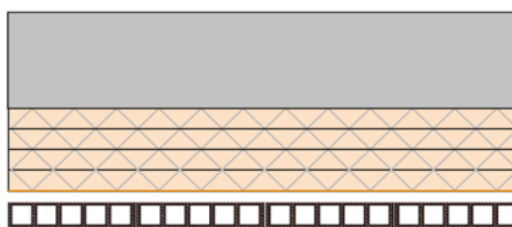


Aislante colocado con los alvéolos horizontales

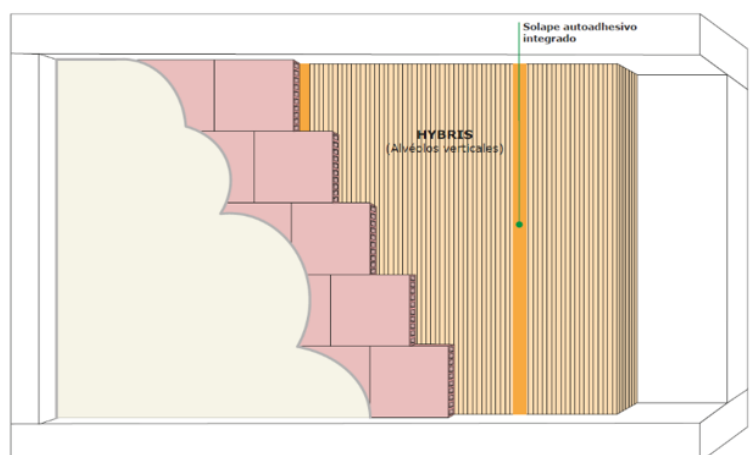


Colocación sobre el muro soporte con los alvéolos verticales

Figura 7.7b: Instalación entre montantes y detrás de la estructura autoportante.



Aislante colocado con los alvéolos verticales



Colocación sobre el muro soporte con los alvéolos verticales

Figura 7.7c: Instalación de trasdosado cerámico.

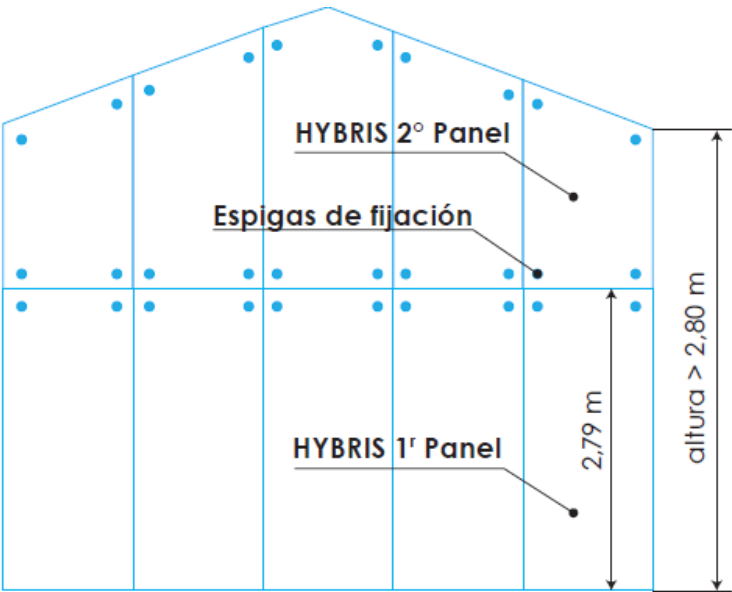


Figura 7.8: Colocación de las fijaciones en el HYBRIS.

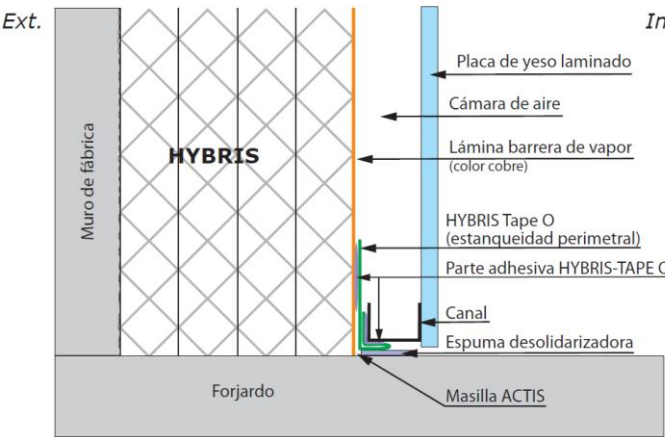


Figura 7.9a: Con HYBRIS-TAPE O.

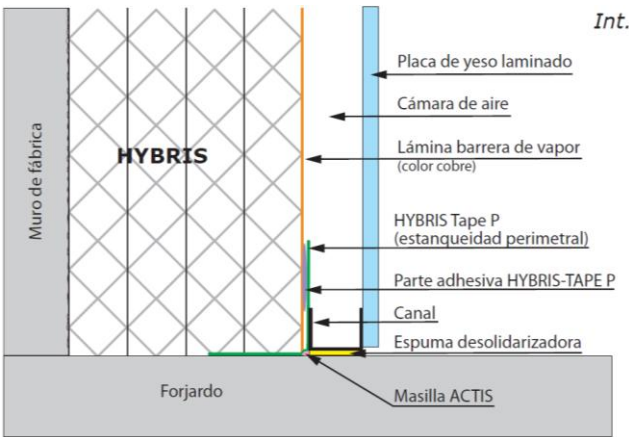


Figura 7.9b: Con HYBRIS-TAPE P.

Figura 7.9: Estanqueidad perimetral mediante HYBRIS-TAPE O/P con estructura autoportante y cinta desolidarizadora.

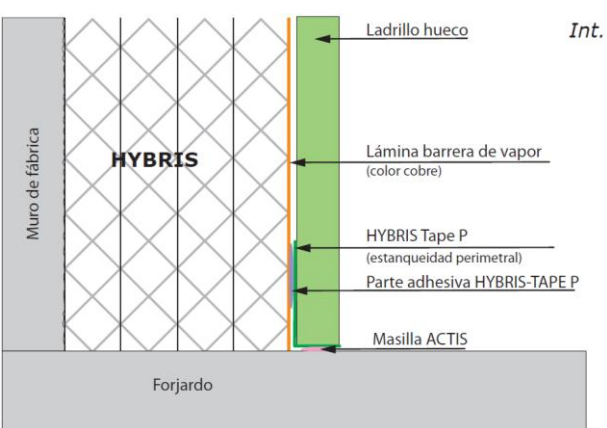
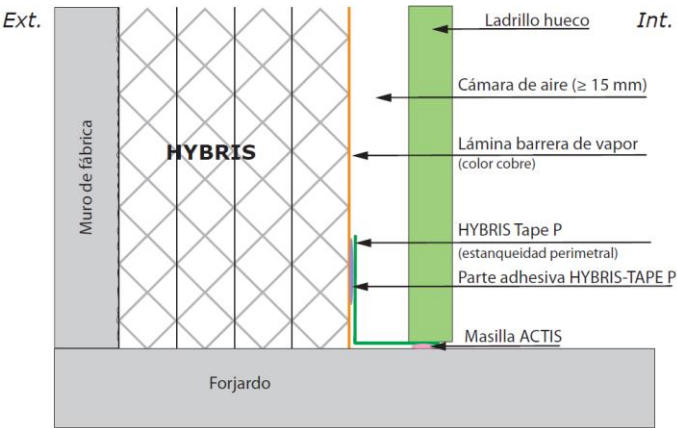


Figura 7.10: Estanqueidad perimetral mediante HYBRIS-TAPE P con acabado con tabique cerámico.

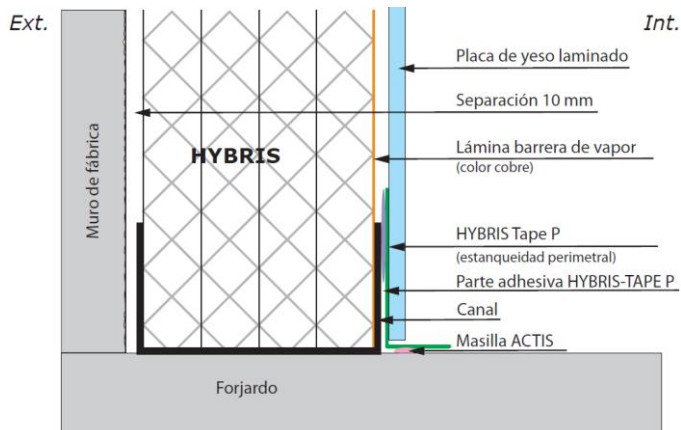


Figura 7.11a: Estandeidad perimetral HYBRIS TAPE P sin espuma.

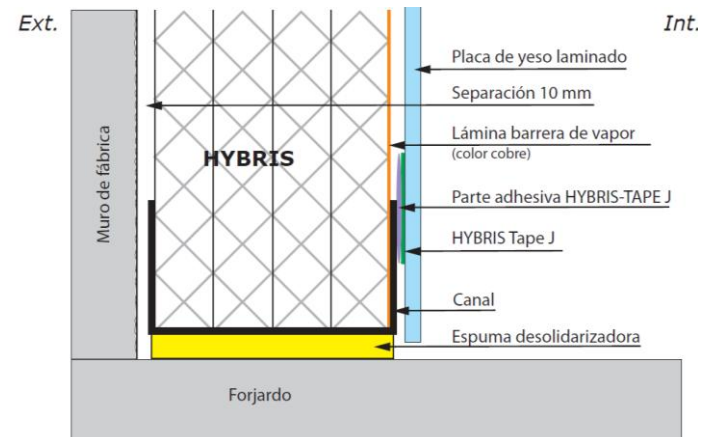


Figura 7.11b: Estandeidad perimetral HYBRIS TAPE J con espuma desolidarizadora.

Figura 7.11: Estandeidad perimetral HYBRIS.

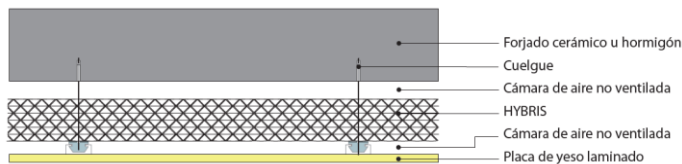


Figura 7.12a: HYBRIS clavado sobre los cuelgues.

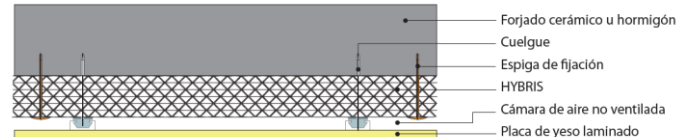


Figura 7.12b: HYBRIS fijado al soporte con espigas.

Figura 7.12: Colocación HYBRIS en cubiertas/forjados con falso techo.

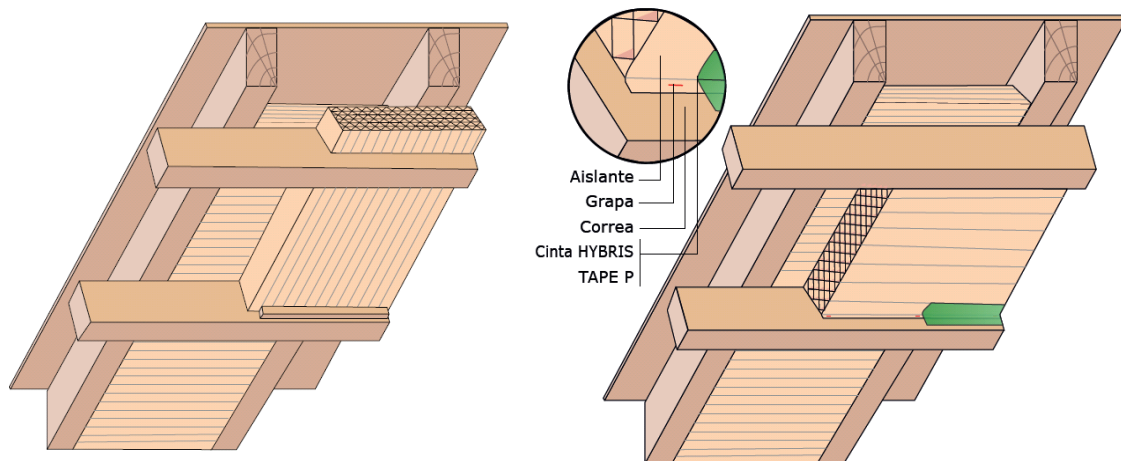


Figura 7.13: Aislante entre cabios y correas con las celdas perpendiculares/horizontal a las correas.

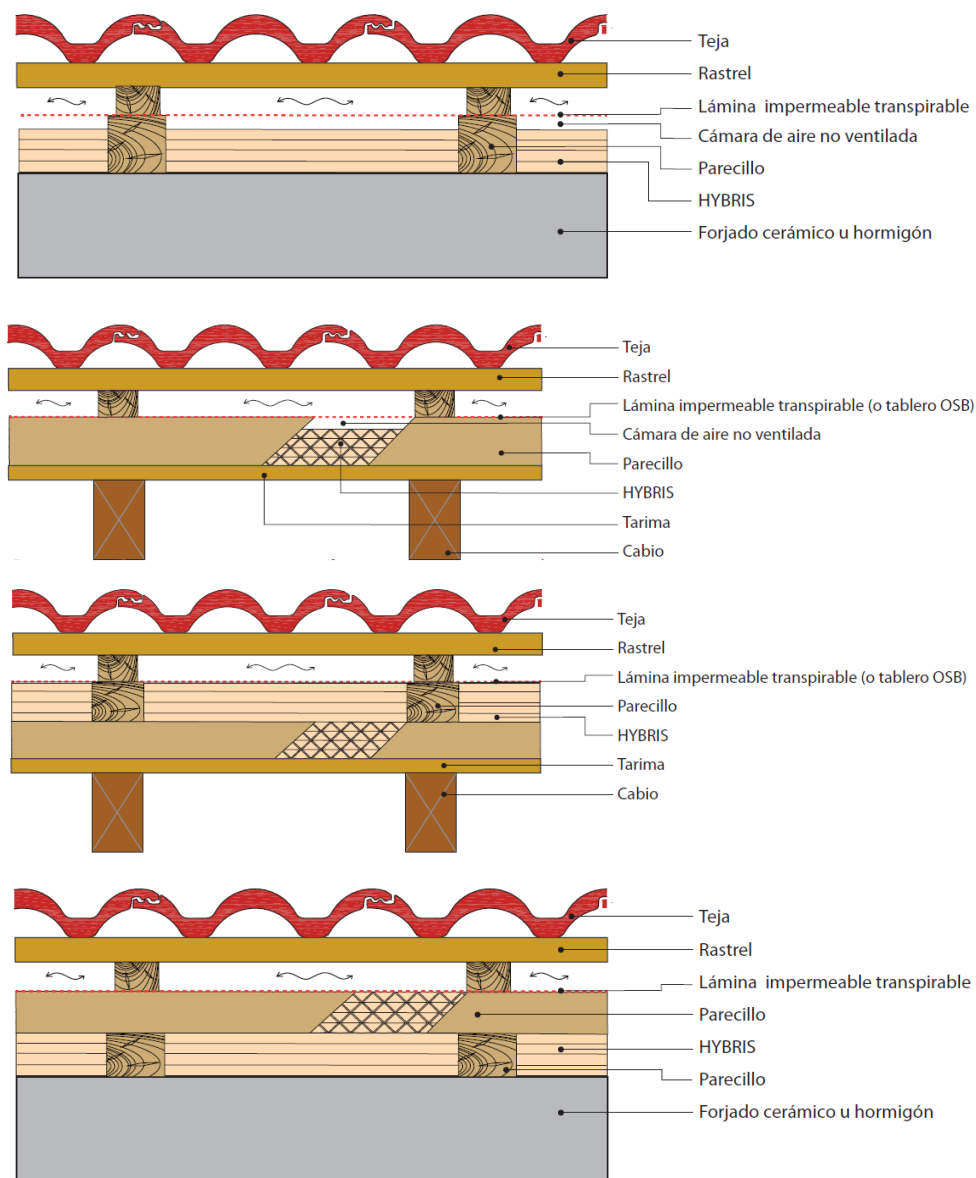


Figura 7.14: Aislamiento por el exterior sobre soporte continuo (tableros OSB, hormigón o cerámicos).

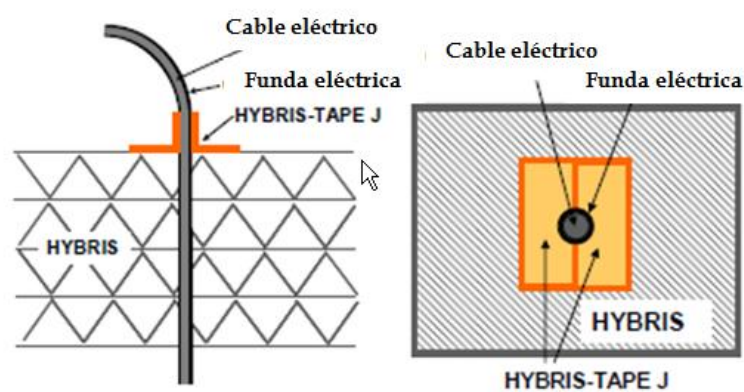


Figura 7.15: Sellado del paso de instalaciones con la cinta HYBRIS TAPE-J.

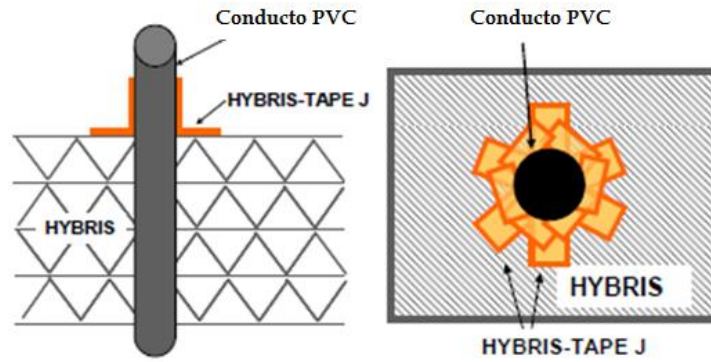


Figura 7.16: Sellado del paso de canalizaciones con la cinta HYBRIS TAPE J.

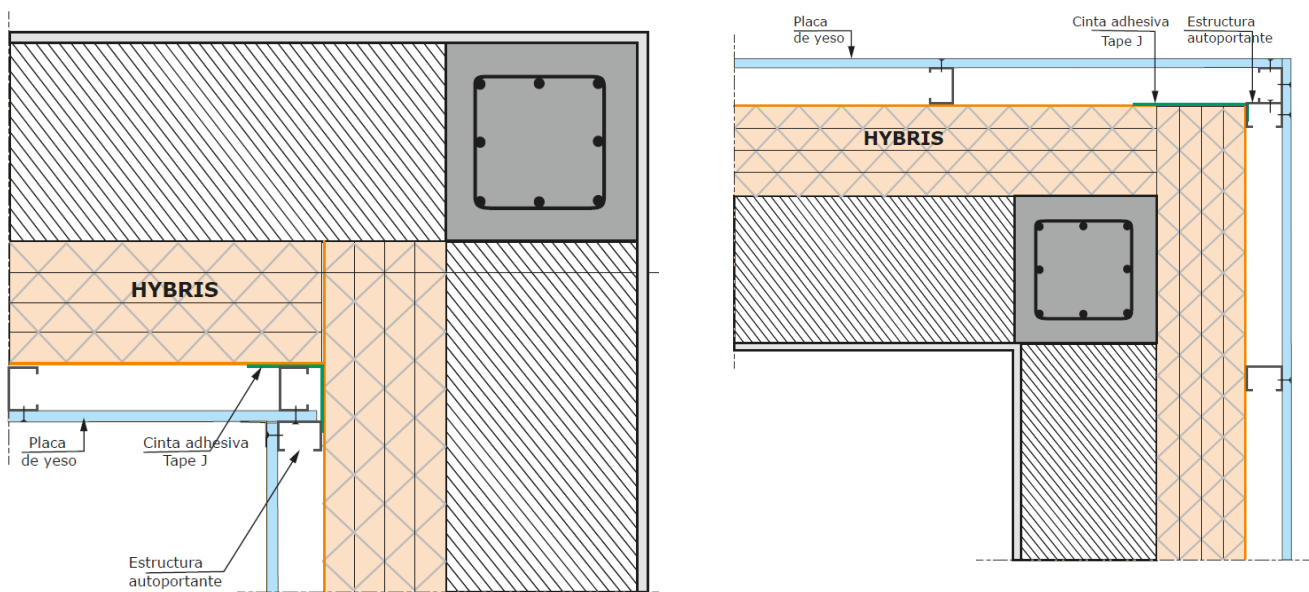


Figura 7.17: Tratamiento esquinas y rincones para la colocación del aislamiento HYBRIS.

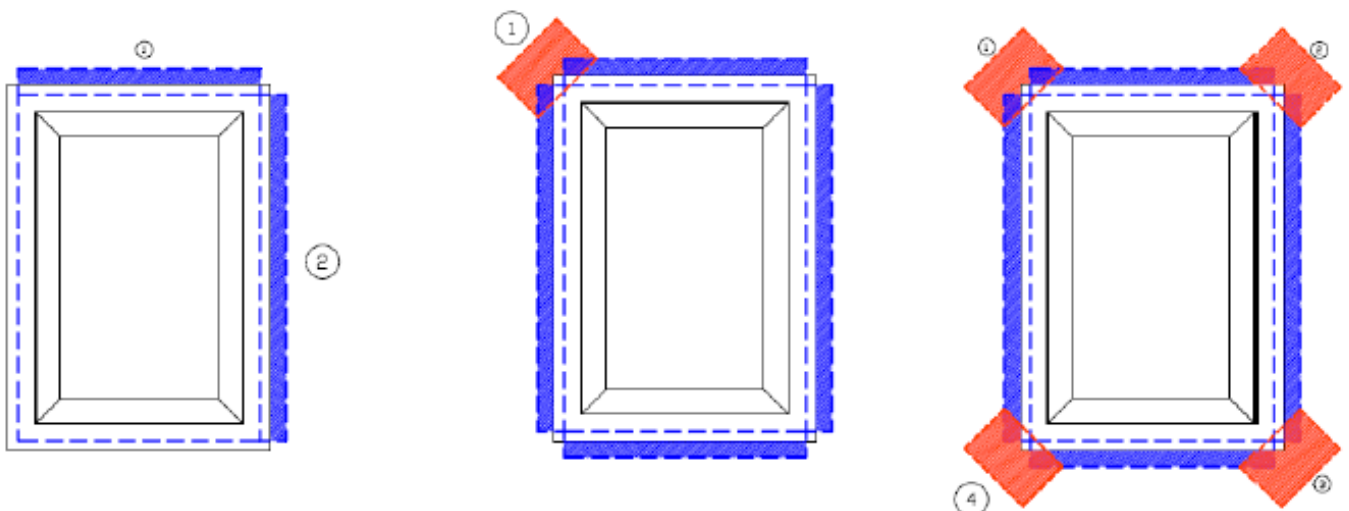


Figura 7.18: Colocación de las cintas HYBRIS-TAPE P y J alrededor de las carpinterías.

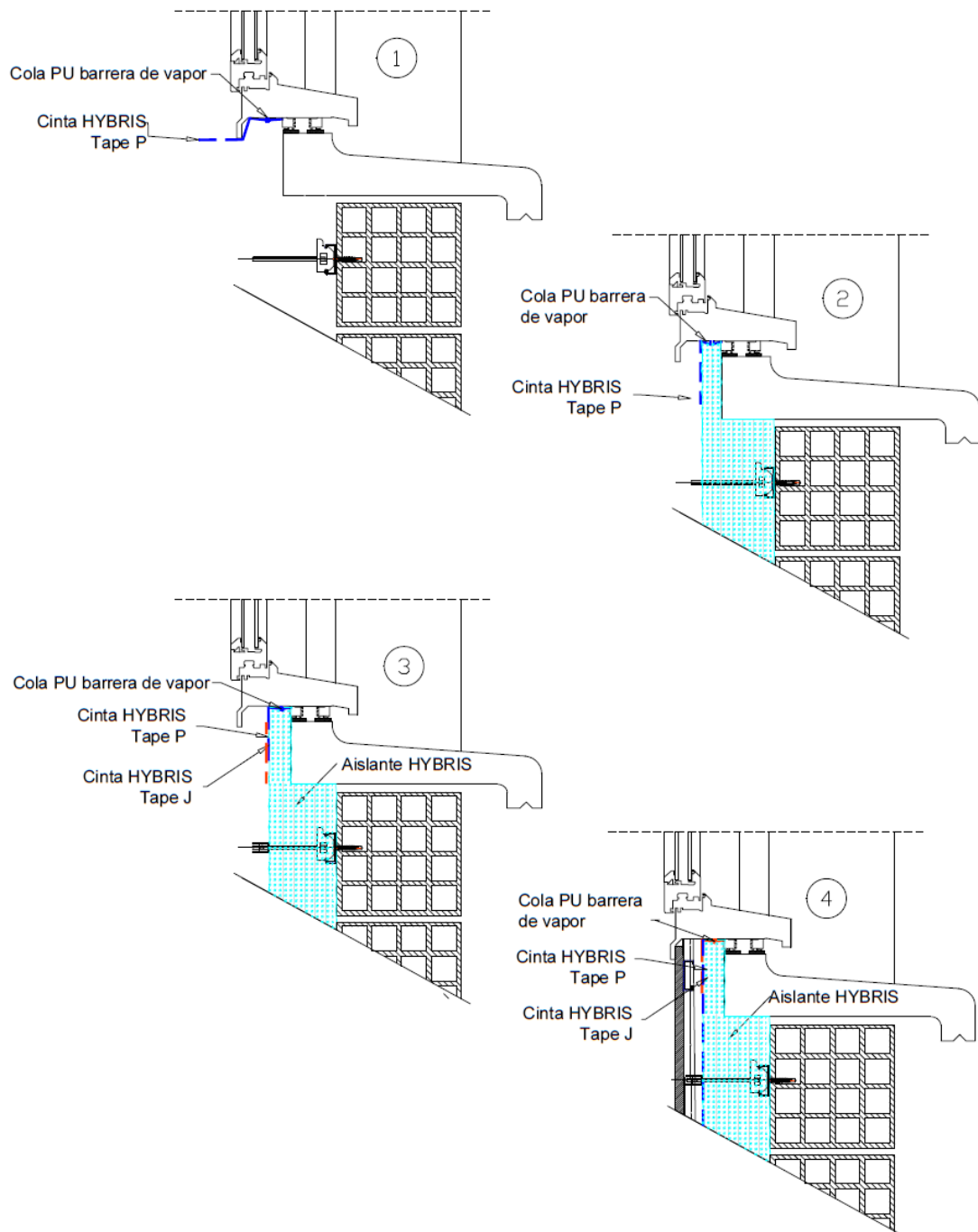


Figura. 7.19: Tratamiento de los encuentros del HYBRIS con las carpinterías.

8. Referencias de utilización

La colocación de aislantes térmicos con componentes reflectantes HYBRIS 31 se lleva ejecutando desde el año 2015. Se han aportado como referencias de utilización la siguiente relación de obras:

- Viviendas unifamiliares Av. Eduardo Fernández 2 en Maoño (Cantabria). Promotor: Iberdrola Inmobiliaria. Constructora: Construcciones Rosillo. 4000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2025.
- Viviendas unifamiliares C/ Mies de Domanas 2 en Maoño (Cantabria). Promotor: Iberdrola Inmobiliaria. Constructora: Siecsas Construcciones. 3000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2024.
- Hotel Cortiguera en Suances (Cantabria). Constructora: Siecsas Construcciones. 1500 m² de paneles HYBRIS 31 – 2025.
- Viviendas plurifamiliares en Laredo (Cantabria): Promotora: Leziaga. Constructora: Leziaga Construcciones. 3000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2025.
- Edificio Público CIE (Centro de Iniciativas Empresariales) C/ Tesilla 6 en La Albericia - Santander (Cantabria). Promotor: Ay. de Santander. Constructora: UTE SENOR CONSPUR. 1500 m² de paneles HYBRIS 31 – 2024.
- Cuatro Residencias Universitarias C/ Manuel Tovar 14, C/ Xaudaró 13 y 20 y C/ Lezama 14 en Madrid. Promotor: Mi Campus Residencias. Constructora: Ferrovial. 8000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2022, 2023, 2024.
- Viviendas plurifamiliares en Los Molinos, Getafe (Madrid). Promotora: Premier. Constructora: Rubau. 6000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2023.
- Viviendas plurifamiliares en C/ Arte Figurativo en Madrid: Promotora: Premier. Constructora: Rubau. 3500 m² de paneles HYBRIS 31 – 2025.
- Rehabilitación edificio viviendas plurifamiliares Patrimonio arquitectónico de la ciudad en C/ Moltalbán (Madrid). Promotora: Italinmuebles. Constructora: F.Molina Obras y Servicios. 2500 m² de paneles HYBRIS 31 – 2019.
- Viviendas plurifamiliares en León: Promotora: Villazate. Constructora: Villazate. 1000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2024.
- Apartamentos de lujo Albatros XV en Málaga. Promotora: Playas Duque Puerto Banús Marbella. Constructora: Construcciones Pyomar. 6000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2024.
- Apartamentos de lujo Aelca en Huelin, Málaga. Promotora: ARQURA HOMES Aelca. Constructora: Construcciones Avintia SA. 4000 m² de paneles HYBRIS 31 – 2025.

9. Evaluación de ensayos y cálculos

Se ha evaluado la adecuación al uso del aislante térmico con componentes reflectantes HYBRIS 31 en relación con el cumplimiento del *Procedimiento Particular de evaluación del DAU 25/158*.

Este procedimiento ha sido elaborado por el ITeC considerando la reglamentación española de construcción aplicable en cada caso:

- en edificación se consideran las exigencias básicas que establece el CTE para cada uno de los requisitos básicos,
- en otros ámbitos de la construcción se considera la reglamentación específica de aplicación,

así como otros requisitos adicionales relacionados con la durabilidad y las condiciones de servicio del sistema.

Los ensayos que forman parte de esta evaluación han sido realizados en diferentes laboratorios sobre muestras representativas de los productos objeto del DAU.

Todos los informes de ensayo y de cálculos, así como el informe de toma de muestras, quedan recogidos en el *Dossier Técnico del DAU 25/158*. A continuación, se presenta un resumen del resultado de los mismos.

9.1. Seguridad en caso de incendio

9.1.1. Reacción a fuego

Se ha realizado el ensayo de reacción a fuego de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 11925-2.

La clasificación de la reacción al fuego se establece de acuerdo con la norma EN 13501-1. El producto HYBRIS 31 tiene una clase de reacción al fuego F.

Adicionalmente, se han realizado ensayos indicativos de cerramientos verticales con aislamiento interior HYBRIS 31 (informe LNE P221711 DEC1 y P170768-DE3) basados en la norma UNE-EN 13823. El sistema ensayado consta de (se cita en primer lugar la cara expuesta al fuego):

- Capa de placas de yeso laminado A2-s1,d0 de 12,5 mm y densidad de al menos 700 kg/m³. Las juntas entre placas están totalmente cerradas y selladas con el tratamiento de juntas adecuado (pasta de juntas A2-s1,d0). Las cabezas de las fijaciones se tratan con la misma pasta.
- Subestructura de perfiles de acero galvanizado en U con un entramado a 560 mm.
- HYBRIS 31 de 50 mm a 125 mm.
- Sustrato de clase A2-s1,d0 o mejor.

El sistema puede incluir una cámara de aire de hasta 48 mm, justo detrás de las placas de yeso en el espacio generado por la subestructura.

Estos ensayos indicativos (únicamente una muestra de ensayo) apuntan a una clasificación del sistema C-s1,d0. Estos resultados se limitan al sistema descrito y deben considerarse únicamente como información orientativa, ya que no constituyen una clasificación de reacción al fuego de dichos sistemas ni del producto aislante HYBRIS 31 por sí mismo, cuya clase de reacción al fuego es la clase F, según se indica al inicio de este apartado.

9.1.2. Resistencia al fuego

Se ha realizado un ensayo de resistencia al fuego conforme a la norma EN 1365-1:2012, recogido en el informe Exova Warringtonfire nº 398426. La probeta consiste en un muro portante de entramado de madera C16 (38 mm x 140 mm), revestido en la cara expuesta al fuego con una placa de yeso laminado de 15 mm (A2-s1,d0, densidad mínima de 700 kg/m³) y en la cara no expuesta con un tablero OSB de 9 mm, con cámara rellena de 125 mm de HYBRIS 31, y sometida a una carga aplicada de 48 kN (8 kN por montante). El sistema alcanzó los siguientes resultados:

- R = 39 minutos
- E = 38 minutos

Configuración del cerramiento	Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo del sistema HYBRIS	Aislamiento acústico a ruido aéreo del conjunto ensayado
(exposición a sala emisora) Pared de medio pie de ladrillo perforado cerámico de 240 x 50 x 120 mm (largo x alto x espesor) y masa de 1,6 kg con juntas horizontales y verticales con mortero, revestida por la cara interior con enfoscado de mortero de 15 mm de espesor + Cámara de aire de 10 mm de espesor + Trasdosado de estructura autoportante metálica formada por perfiles de acero galvanizado dobles de 48 mm de canto reforzados en H y separados entre ellos 600 mm con aislante HYBRIS de 50 mm de espesor en su interior y 10 kg/m² de masa superficial y banda estanca de 45 mm de ancho, con placa de yeso laminado STD15 de 15 mm de espesor nominal y 10,1 kg/m² de masa superficial fijada a la cara exterior de la estructura (exposición a sala receptora)	$\Delta R_{w, \text{directo}}$ (C; C _{tr}) = 12 dB $\Delta(R_w+C)$ directo = 11 dBA $\Delta(R_w+C_{tr})$ directo = 8 dBA $\Delta R_{A,m}$ = 11 dBA	R_w (C; C _{tr}) = 63 (-2;-7) dB $R(A)$ = 61,8 dBA

- I = 38 minutos

El fallo se produjo por pérdida de integridad y aislamiento a los 38 minutos de ensayo. Por lo tanto, el muro portante descrito tiene una clasificación de resistencia al fuego REI 30.

Estos resultados son aplicables al sistema descrito en el informe de ensayo considerando el campo de aplicación descrito en dicho documento.

9.2. Protección frente al ruido

Se han realizado ensayos para determinar el aislamiento acústico a ruido aéreo del aislante HYBRIS 31 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10140-2. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Los resultados del ensayo pueden aplicarse al resto de espesores de paneles de pared siempre que su espesor sea igual o superior al ensayado, y para espesores de cámara de aire iguales o superiores a la ensayada para cada caso.

Configuración del cerramiento	Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo del sistema HYBRIS	Aislamiento acústico a ruido aéreo del conjunto ensayado
(exposición a sala emisora) Pared de medio pie de ladrillo perforado cerámico de 240 x 50 x 120 mm (largo x alto x espesor) y masa de 1,6 kg con juntas horizontales y verticales con mortero, revestida por la cara interior con enfoscado de mortero de 15 mm de espesor + Aislante HYBRIS de 50 mm de espesor y 10 kg/m² de masa superficial + Cámara de aire de 17 mm de espesor + Trasdosado de estructura autoportante metálica formada por perfiles de acero galvanizado dobles de 48 mm de canto reforzados en H y separados entre ellos 600 mm y banda estanca de 45 mm de ancho, con doble placa de yeso laminado STD15 de 15 mm de espesor nominal y 10,1 kg/m² de masa superficial fijadas a la cara exterior de la estructura	$\Delta R_{w, \text{directo}}$ (C; C _{tr}) = 14 dB $\Delta(R_w+C)$ directo = 13 dBA $\Delta(R_w+C_{tr})$ directo = 10 dBA $\Delta R_{A,m}$ = 12 dBA	R_w (C; C _{tr}) = 65 (-2;-7) dB $R(A)$ = 63,4 dBA

Configuración del cerramiento	Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo del sistema HYBRIS	Aislamiento acústico a ruido aéreo del conjunto ensayado	Configuración del cerramiento	Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo del sistema HYBRIS	Aislamiento acústico a ruido aéreo del conjunto ensayado
(exposición a sala receptora)			de canto reforzados en H y separados entre ellos 600 mm con aislante HYBRIS de 50 mm de espesor y 10 kg/m ² de densidad en su interior y banda estanca de 45 mm de ancho (exposición a sala receptora)		
(exposición a sala emisora) Pared de medio pie de ladrillo perforado cerámico de 240 x 50 x 120 mm (largo x alto x espesor) y masa de 1,6 kg con juntas horizontales y verticales con mortero, revestida por la cara interior con enfoscado de mortero de 15 mm de espesor + Cámara de aire de 10 mm de espesor + Trasdosado de estructura autoportante metálica formada por perfiles de acero galvanizado dobles de 48 mm de canto reforzados en H y separados entre ellos 600 mm con aislante HYBRIS de 50 mm de espesor en su interior y 10 kg/m ² de masa superficial y banda estanca de 45 mm de ancho, con placa de yeso laminado STD15 de 15 mm de espesor nominal y 10,1 kg/m ² de masa superficial fijada a la cara exterior de la estructura (exposición a sala receptora)	$\Delta R_{w, \text{directo}}$ (C; C _{tr}) = 13 dB $\Delta(R_w+C)$ directo = 11 dBA $\Delta(R_w+C_{tr})_{\text{directo}}$ = 9 dBA $\Delta R_{A,m}$ = 11 dBA	R_w (C; C _{tr}) = 64 (-3;-7) dB $R(A)$ = 62,2 dBA	(exposición a sala emisora) Tabique de doble placa de yeso laminado STD15 de 15 mm de espesor nominal y 10,1 kg/m ² de masa superficial en ambas caras fijadas a la estructura autoportante metálica formada por perfiles de acero galvanizado dobles de 48 mm de canto reforzados en H y separados entre ellos 600 mm con aislante HYBRIS de 50 mm de espesor y 10 kg/m ² de masa superficial en su interior y banda estanca de 45 mm de ancho (exposición a sala receptora)	--	R_w (C; C _{tr}) = 51 (-7;-13) dB $R(A)$ = 46,1 dBA
(exposición a sala emisora) Pared de medio pie de ladrillo perforado cerámico de 240 x 50 x 120 mm (largo x alto x espesor) y masa de 1,6 kg con juntas horizontales y verticales con mortero, revestida por la cara interior con enfoscado de mortero de 15 mm de espesor + Aislante HYBRIS de 50 mm de espesor y 10 kg/m ² de masa superficial + Trasdosado de ladrillo hueco doble cerámico de 400 x 200 x 70 mm (largo x alto x espesor) y masa de 3,8 kg con juntas horizontales y verticales con mortero, revestido por la cara exterior con guarnecido de yeso de 15 mm de espesor (exposición a sala receptora)	$\Delta R_{w, \text{directo}}$ (C; C _{tr}) = 1 dB $\Delta(R_w+C)$ directo = 2 dBA $\Delta(R_w+C_{tr})_{\text{directo}}$ = 1 dBA $\Delta R_{A,m}$ = 1 dBA	R_w (C; C _{tr}) = 62 (-0;-3) dB $R(A)$ = 52,5 dBA	(exposición a sala emisora) Cubierta de tejas de arcilla planas de tipo CEAUVOISE de IMERYS entrelazadas de 238 mm x 316 mm y 2,25 kg de peso apoyadas sobre listones de madera de 32 mm x 27 mm de sección que se instalan sobre contralistones de madera de 40 mm x 45 mm de sección + Vigas de madera de 75 mm x 75 mm de sección colocadas sobre correas de madera de 75 mm x 150 mm de sección + Dos capas de aislante HYBRIS de 125 mm de espesor y 9,5 kg/m ² de masa superficial + Estructura metálica de acero galvanizado de falso techo suspendido con paneles de PYL BA13 Standard de 12,5 mm de espesor y 8,9 kg/m ² de masa superficial (exposición a sala receptora)	--	R_w (C; C _{tr}) = 44 (-2;-8) dB $R(A)$ = 42 dBA
(exposición a sala emisora) Tabique de placa de yeso laminado STD15 de 15 mm de espesor nominal y 10,1 kg/m ² de masa superficial en ambas caras fijadas a la estructura autoportante metálica formada por perfiles de acero galvanizado dobles de 48 mm	--	R_w (C; C _{tr}) = 43 (-7;-13) dB $R(A)$ = 37,2 dBA			

Tabla 8.8: Aislamiento acústico a ruido aéreo del sistema HYBRIS 31.

9.3. Ahorro de energía y aislamiento térmico

9.3.1. Emisividad

Se ha realizado el ensayo de emisividad de las superficies exteriores del aislante HYBRIS 31 en el *Laboratoire national de métrologie et d'essais* (LNE) siguiendo el método de la norma UNE-EN ISO 22097 (principio del cuerpo negro radiante semiesférico con medición de la emisividad con un aparato térmico de infrarrojo).

Según el apartado D.5.3 del anexo de dicha norma, las muestras fueron sometidas a diferentes condiciones de envejecimiento: un primer grupo fue expuesto a radiación UV durante 200 horas a 45°C y 90% de humedad relativa; un segundo grupo se mantuvo durante 28 días a 70°C y 90% de humedad relativa. Adicionalmente, fuera del alcance de la norma, se incluyó un tercer grupo sometido a 60 días a 70°C y 90% de humedad relativa.

Los valores obtenidos con las probetas envejecidas han sido:

Para la lámina reflectante recubierta por un barniz:

- Valor promedio: $\varepsilon_i = 0,035$
- Valor fractil *: $\varepsilon_{90/90} = 0,043$
- Valor nominal declarado: $\varepsilon_d = 0,06$

* Valor nominal declarado: valor límite que representa al menos el 90% de la producción determinado con un nivel de confianza del 90%.

9.3.2. Resistencia térmica del núcleo

La resistencia térmica del núcleo⁴ del aislante HYBRIS 31 se determina según la UNE-EN 16012⁵, que contempla la metodología de la placa caliente guardada. El resultado de los ensayos se expresa como el fractil 90/90 del valor de la resistencia térmica declarada a 10 °C en condiciones secas representando el 90% de la producción con un nivel de confianza del 90%, $R_{D(10, seco, 90/90)}$, y es el que consta en la tabla 9.1. Estos valores de resistencia térmica se corresponderían con una conductividad $\lambda_{D(10, seco, 90/90)} = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

Producto	$R_D \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$	
HYBRIS 31	50 mm	1,60
	60 mm	1,90
	75 mm	2,40
	90 mm	2,90
	105 mm	3,35
	125 mm	4,00
	140 mm	4,50
	155 mm	5,00

⁴ Resistencia térmica de cara a cara del producto aislante, excluyendo la contribución de cualquier superficie de baja emisividad externa o cualquier cámara de aire adyacente al producto.

170 mm	5,45
185 mm	5,95
195 mm	6,25
205 mm	6,60
220 mm	7,05
235 mm	7,55
250 mm	8,05

Tabla 9.1: Resistencia térmica declarada a 10° C en condiciones secas para un percentil 90/90 para el HYBRIS 31.

9.3.3. Resistencia térmica con cámaras de aire no ventiladas adyacentes a los aislantes HYBRIS

La resistencia térmica de la cámara de aire no ventilada adyacente a los aislantes, además de depender de la emisividad de sus superficies, está relacionada con su grosor, temperatura y la dirección y sentido del flujo de calor.

La resistencia térmica de una cámara de aire no ventilada cuando está en contacto con los productos HYBRIS se determina según el Anexo D de la norma UNE-EN 16863 y el Anexo D de la norma UNE-EN 6946, a través de la expresión:

$$R_a = (h_a + h_r)^{-1}$$

Donde:

R_a = Resistencia térmica de la cámara

h_a = Coeficiente de conducción/convección (relacionado con la dirección y sentido del flujo de calor y con el espesor de la cámara).

h_r = Coeficiente de radiación (relacionado con la emisividad superficial del aislamiento)

$$h_r = E \cdot h_{r0}$$

Donde:

E = factor de emisividad, $E = (1/e_1 + 1/e_2 - 1)^{-1}$

e_1 y e_2 = emisividades de cada una de las caras que limitan la cámara de aire.

h_{r0} = coeficiente de radiación para una superficie o cuerpo negro (relacionado con la temperatura).

En las tablas 9.2 y 9.3 para el aislante HYBRIS 31 se presentan como ejemplo los valores de la resistencia térmica ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$) de la solución formada por una cámara de aire estanca (sin ventilar) adyacente al aislante HYBRIS.

⁵ Prestación determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 16012, equivalente al método de la norma UNE-EN ISO 22097.

Espesor HYBRIS 31 (mm)	Resistencia térmica con una cámara de aire y flujo de aire horizontal (m ² ·K/W)	
	Núcleo	Núcleo + 1 cámara aire*
50 mm	1,60	2,25
60 mm	1,90	2,55
75 mm	2,40	3,05
90 mm	2,90	3,50
105 mm	3,35	4,00
125 mm	4,00	4,65
140 mm	4,50	5,15
155 mm	5,00	5,60
170 mm	5,45	6,10
185 mm	5,95	6,60
195 mm	6,25	6,90
205 mm	6,60	7,25
220 mm	7,05	7,70
235 mm	7,55	8,20
250 mm	8,05	8,70

*Cámara de aire de 20 mm (flujo de calor horizontal), temperatura interior de 20 °C y una temperatura exterior de 0 °C (corresponde a una temperatura media de 10 °C) y un salto térmico (ΔT) de 5 °C.

Tabla 9.2: Resistencia térmica con cámara de aire y flujo horizontal.

Espesor HYBRIS 31 (mm)	Resistencia térmica con una cámara de aire y flujo de aire vertical (m ² ·K/W)		
	Núcleo	Núcleo + una cámara aire (flujo ascendente)*	Núcleo + una cámara aire (flujo descendente)**
50 mm	1,60	2,05	2,40
60 mm	1,90	2,35	2,75
75 mm	2,40	2,85	3,20
90 mm	2,90	3,30	3,70
105 mm	3,35	3,80	4,20
125 mm	4,00	4,45	4,85
140 mm	4,50	4,95	5,30
155 mm	5,00	5,40	5,80
170 mm	5,45	5,90	6,30
185 mm	5,95	6,40	6,75
195 mm	6,25	6,70	7,10
205 mm	6,60	7,05	7,40
220 mm	7,05	7,50	7,90
235 mm	7,55	8,00	8,40
250 mm	8,05	8,50	8,85

*Cámara de aire de 20 mm (flujo de calor vertical ascendente), temperatura interior de 20 °C y exterior de 0 °C (corresponde a una temperatura media de 10 °C) y un salto térmico (ΔT) de 5 °C.

**Cámara de aire de 30 mm (flujo de calor vertical descendente), temperatura interior de 25 °C y exterior de 35 °C (corresponde a una temperatura media de 30 °C) y un salto térmico (ΔT) de 5 °C.

Espesor HYBRIS 31 (mm)	Resistencia térmica con una cámara de aire y flujo de aire vertical (m ² ·K/W)		
	Núcleo	Núcleo + una cámara aire (flujo ascendente)*	Núcleo + una cámara aire (flujo descendente)**

Tabla 9.3: Resistencia térmica con cámara de aire y flujo vertical.

9.3.4. Resistencia a la difusión del vapor de agua

Se ha llevado a cabo el ensayo de resistencia a la difusión del vapor de agua según la norma UNE-EN 1931 en condiciones húmedas sobre la lámina reflectante recubierta por un barniz protector de color cobrizo. El ensayo ha sido realizado en el Fraunhofer Institute for Building Physics.

El valor medio del S_d obtenido es de 142. Estos resultados confirman que el sistema se puede considerar como estanco al vapor de agua (barrera de vapor), puesto que cumple el valor mínimo definido en el apéndice A del DB HS1 del CTE para ser considerado como tal.

El espesor de cámara de aire equivalente a la resistencia a la difusión del vapor de agua del producto S_d es mayor a 90 m.

9.4. Aspectos de durabilidad, servicio e identificación

9.4.1. Ensayos de durabilidad

9.4.1.1. Resistencia frente a la corrosión

Se ha realizado un ensayo de corrosión en atmósferas artificiales según la UNE-EN ISO 9227, para evaluar el comportamiento de la superficie del aislante reflectivo frente a la corrosión cuando entra en contacto con ambientes ricos en cloruros. Las condiciones de ensayo han sido:

- Ambiente de ensayo: NSS (niebla salina neutra).
- Tiempo de exposición: 24 h, 48 h, 96 h, 168 h.
- Condiciones de exposición:
 - Temperatura de la solución: 45 °C
 - Temperatura de ensayo: (35 ± 2) °C
 - Velocidad media de recuperación de la solución para un área horizontal colectora de 80 cm²: (1,5 ml/h ± 0,5 ml/h).
 - Concentración de cloruro de sodio (en solución recogida): (50 g/l ± 5 g/l)
 - pH (en solución recogida): de 6,5 a 7,2.

Resultado de ensayo: no se registró pérdida de masa en los lotes expuestos a distintos tiempos de exposición y no se observaron defectos visuales significativos en la superficie del producto.

9.4.2. Condiciones de servicio

9.4.2.1. Resistencia al desgarro

Se ha llevado a cabo un ensayo de la resistencia al desgarro de los paneles aislantes HYBRIS 31. El método de ensayo es el descrito en la UNE-EN 12310-1; el envejecimiento es el correspondiente a productos aislantes con componentes reflectantes: 28 días a 70 °C y a 90% de humedad relativa. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 9.4.

Producto	Antes de envejecimiento (N)		Después de envejecimiento (N)	
	Direc. longitudinal	Direc. transversal	Direc. longitudinal	Direc. transversal
HYBRIS 31	> 150	> 150	> 150	> 150

Tabla 9.4: Resultados del ensayo de resistencia al desgarro.

9.4.2.2. Resistencia a la adhesión de la cinta

Para evaluar la adherencia de las cintas de aluminio adhesivas (TAPE-J, TAPE-O y TAPE-P) sobre la superficie exterior del HYBRIS 31, se realizó el ensayo de resistencia al pelado (*peel strength*) conforme a la norma EN ISO 11339. Este ensayo consiste en someter la unión entre la cinta y la superficie exterior del aislante a una fuerza de pelado en “T” a velocidad constante, tanto antes como después de un envejecimiento de 28 días a +70 °C y 90 % de humedad relativa (véase la tabla 9.5).

Producto	Antes de envejecimiento (N/100 mm)	Después de envejecimiento (N/100 mm)
Cinta adhesiva	28	42

Tabla 9.5: Resultados de ensayo de resistencia a la adhesión de la cinta.

Los valores obtenidos no muestran cambios significativos que puedan afectar a la adecuación al uso del sistema.

9.4.2.3. Resistencia a tracción paralela a las caras

Se ha llevado a cabo el ensayo de la resistencia a tracción paralela a las caras (en las direcciones longitudinal y transversal) de los paneles aislantes HYBRIS 31. El método de ensayo es el descrito en la EN 1608. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 9.6.

Producto	Dirección longitudinal (kPa)	Dirección transversal (kPa)
HYBRIS 31	> 45	> 30

Tabla 9.6: Resultados de ensayo de resistencia a tracción paralela a las caras.

Los valores obtenidos por ensayo de resistencia a tracción paralela a las caras, además de identificar el producto, confirman su adecuación para el manejo e

instalación del mismo, puesto que la resistencia a tracción del producto es capaz de soportar con seguridad el peso propio de un panel y las acciones propias de un manejo normal del producto.

9.4.3. Identificación de los aislantes

Los ensayos de identificación del aislante HYBRIS 31 objeto del presente DAU (espesor, anchura, longitud y masa por unidad de área confirman el cumplimiento de los valores nominales que define el fabricante, que quedan recogidos en la tabla 2.1 (véase el apartado 2.1).

9.5. Identificadores de sostenibilidad

Los valores de los indicadores de sostenibilidad que constan en el DAU han sido obtenidos de acuerdo con las normas EN ISO 14025 y EN 15804+A2 mediante la Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) con número de registro FDES-Verifiée 20231135604 en el programa INIES.

Los indicadores de sostenibilidad corresponden al producto HYBRIS 31, y se ha comprobado que las consideraciones tomadas para llevar a cabo el análisis del ciclo de vida de este producto son representativas de las prácticas habituales que se llevan a cabo durante las etapas del ciclo de vida cubiertas por el DAU (véanse las tablas 9.7, 9.8, 9.9, 9.10 y 9.11).

Los indicadores anteriores, que corresponden al espesor 195 mm, son representativos de los productos HYBRIS 31 (espesores de 60 mm a 195 mm), por ser el peor caso de los impactos de los ciclos de vida de entre los distintos espesores mencionados, tal como se recoge en las FDES-Verifiée 20231135597, 20231135598, 20231135599, 20231135600, 20231135601, 20231135602 y 20231135603.

La FDES ha sido realizada siguiendo la regla de categoría de producto RCP de *Contribución de las obras de construcción al desarrollo sostenible* según la EN 15804+A2.

Los indicadores han sido calculados teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Unidad funcional:
1 m² de aislamiento térmico de pared de 195 mm de espesor y resistencia térmica $R = 6,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ($R_{\text{núcleo}} = 6,25 + \text{cámara de aire no ventilada}$) con barrera de vapor instalado en un edificio.
- Vida útil de referencia:
50 años.
- Alcance geográfico:
Europa.
- Alcance del análisis del ciclo de vida:
Módulos A1-A5.

El resto de las condiciones e hipótesis bajo las cuales se ha realizado el cálculo del impacto ambiental del producto están indicadas en la FDES mencionada.

Los indicadores se recogen en las tablas siguientes:

Indicador	Unidades	Etapa de producto			Etapa de construcción	
		A1 Suministro de materias primas	A2 Transporte	A3 Fabricación	A4 Transporte	A5 Instalación
Potencial total de calentamiento global	kg CO ₂ eq.	2,03 E+00	1,79 E-01	3,97 E-01	3,17 E-01	3,39 E-01
Potencial de calentamiento global - fósiles	kg CO ₂ eq.	2,01 E+00	1,79 E-01	7,12 E-01	3,17 E-01	7,34 E-02
Potencial de calentamiento global - Biogénico	kg CO ₂ eq.	2,01 E-02	1,62 E-04	-3,16 E-01	1,21 E-04	3,20 E-01
Potencial de calentamiento global: uso del suelo y cambio de uso del suelo	kg CO ₂ eq.	1,96 E-03	8,68 E-05	8,40 E-04	3,30 E-05	5,96 E-05
Empobrecimiento de la capa de ozono	kg CFC 11 eq.	2,57 E-08	3,89 E-09	2,52 E-08	6,99 E-09	1,35 E-09
Acidificación	mol H ⁺ eq	8,12 E-03	5,84 E-04	2,98 E-03	6,69 E-04	3,20 E-04
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	7,46 E-05	1,43 E-06	2,28 E-05	7,77 E-07	2,04 E-06
Eutrofización de agua marina	kg N eq	2,17 E-03	1,98 E-04	7,01 E-04	2,26 E-04	1,01 E-04
Eutrofización terrestre	mol N eq	1,64 E-02	2,12 E-03	6,98 E-03	2,35 E-03	9,47 E-04
Formación de ozono fotoquímico	kg NMVOC eq	8,52 E-03	8,72 E-04	1,17 E-02	1,13 E-03	5,50 E-04
Agotamiento de recursos abióticos (minerales y metálicos)	kg Sb eq	8,97 E-06	5,74 E-07	3,57 E-06	1,25 E-07	2,71 E-07
Agotamiento de recursos abióticos - fósiles	MJ	7,19 E+01	2,53 E+00	4,44 E+01	4,36 E+00	2,50 E+00
Consumo de agua	m ³	8,02 E-01	1,03 E-02	2,08 E-01	7,97 E-03	2,17 E-02

Tabla 9.7: Indicadores de sostenibilidad.

Indicador	Unidades	Etapa de producto			Etapa de construcción	
		A1 Suministro de materias primas	A2 Transporte	A3 Fabricación	A4 Transporte	A5 Instalación
PERE	MJ	1,60 E+00	2,98 E-02	1,87 E+00	1,85 E-02	7,14 E-02
PERM	MJ	0	0	3,72 E+00	0	7,44 E-02
PERT	MJ	1,60 E+00	2,98 E-02	5,59 E+00	1,85 E-02	1,46 E-01
PENRE	MJ	3,67 E+01	2,71 E+00	4,21 E+01	4,65 E+00	1,76 E+00
PENRM	MJ	4,16 E+01	7,44 E-05	5,07 E+00	3,01 E-05	9,34 E-01
PENRT	MJ	7,83 E+01	2,71 E+00	4,71 E+01	4,65 E+00	2,69 E+00
SM	kg	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0
FW	m ³	3,09 E-02	3,39 E-04	1,14 E-02	2,91 E-04	9,76 E-04

Leyenda:

PERE: Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizados como materias primas.

PERM: Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima.

PERT: Uso total de energía primaria renovable.

PENRE: Uso de energía primaria no renovable excluyendo los recursos energéticos primarios no renovables utilizados como materias primas.

PENRM: Uso de energía primaria no renovable utilizada como materia prima.

PENRT: Uso total de energía primaria no renovable.

SM: Uso de materiales secundarios.

RSF: Uso de combustibles secundarios renovables.

Indicador	Unidades	Etapa de producto			Etapa de construcción	
		A1 Suministro de materias primas	A2 Transporte	A3 Fabricación	A4 Transporte	A5 Instalación
NRSF: Uso de combustibles secundarios no renovables.						
FW: Uso neto de recursos de agua dulce.						

Tabla 9.8: Uso de recursos.

Indicador	Unidades	Etapa de producto			Etapa de construcción	
		A1 Suministro de materias primas	A2 Transporte	A3 Fabricación	A4 Transporte	A5 Instalación
Residuos peligrosos eliminados	kg	4,87 E-02	2,41 E-03	2,55 E-02	1,35 E-03	3,61 E-03
Residuos no peligrosos eliminados	kg	3,61 E-01	1,44 E-01	2,88 E-01	7,88 E-02	7,41 E-02
Residuos radiactivos eliminados	kg	6,17 E-05	8,25 E-07	3,25 E-04	5,85 E-07	7,78 E-06

Tabla 9.9: Categorías de residuos.

Indicador	Unidades	Etapa de producto			Etapa de construcción	
		A1 Suministro de materias primas	A2 Transporte	A3 Fabricación	A4 Transporte	A5 Instalación
Componentes para la reutilización	kg	4,87 E-02	2,41 E-03	2,55 E-02	1,35 E-03	3,61 E-03
Materiales para el reciclaje	kg	3,61 E-01	1,44 E-01	2,88 E-01	7,88 E-02	7,41 E-02
Materiales para la recuperación energética	kg	6,17 E-05	8,25 E-07	3,25 E-04	5,85 E-07	7,78 E-06
Energía suministrada externamente (por vector energético)	MJ	0	0	0	0	0

Tabla 9.10: Flujos de salida.

Indicador	Unidades	Etapa de producto A1 / A2 / A3	Etapa de construcción A4 / A5
Potencial total de calentamiento global	kg CO ₂ eq.	2,61 E+00	7,10 E-01
Potencial de calentamiento global - fósiles	kg CO ₂ eq.	2,90 E+00	3,90 E-01
Potencial de calentamiento global - Biogénico	kg CO ₂ eq.	-2,96 E-01	3,20 E-01
Potencial de calentamiento global: uso del suelo y cambio de uso del suelo	kg CO ₂ eq.	2,89 E-03	9,27 E-05
Empobrecimiento de la capa de ozono	kg CFC 11 eq.	5,49 E-08	8,34 E-09
Acidificación	mol H ⁺ eq	4,17 E-02	9,90 E-04
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	9,88 E-05	2,82 E-06
Eutrofización de agua marina	kg N eq	3,07 E-03	3,28 E-04
Eutrofización terrestre	mol N eq	2,55 E-02	3,30 E-03
Formación de ozono fotoquímico	kg NMVOC eq	2,11 E-02	1,68 E-03
Agotamiento de recursos abióticos (minerales y metálicos)	kg Sb eq	1,31 E-05	3,96 E-07
Agotamiento de recursos abióticos -fósiles	MJ	1,19 E+02	6,86 E+00
Consumo de agua	m ³	1,02 E-00	2,97 E-02

Tabla 9.11: Impactos/flujos durante todo el ciclo de vida.

10. Comisión de Expertos

Este DAU ha sido sometido a la consideración de una Comisión de Expertos, tal y como se indica en el *Reglamento del DAU* y en la Instrucción de trabajo para la elaboración del DAU.

La Comisión de Expertos ha estado constituida por representantes de distintos organismos e instituciones, que han sido seleccionados en función de sus conocimientos, independencia e imparcialidad para emitir una opinión técnica respecto al ámbito cubierto por este DAU.

La relación general de los expertos que han constituido las comisiones de expertos de los DAU puede ser consultada en la página web del ITeC, itec.es.

Los comentarios y observaciones realizados por los miembros de esta Comisión han sido incorporados al texto del presente DAU.

11. Documentos de referencia

- Código Técnico de la Edificación de 17 de marzo de 2006 (y sus modificaciones posteriores aprobadas por Real Decreto hasta la fecha de edición del DAU).
- EAD 040007-00-1201 *Thermal insulation product for buildings with radiant heat reflective component*.
- ETA 22/0237 HYBRIS 31, ALVEOL'R 31, THERMO AIR 31.
- UNE-EN 822. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la construcción - Determinación de la longitud y la anchura.
- UNE-EN 823. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la construcción - Determinación del espesor.
- UNE-EN 1602. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la construcción - Determinación de la densidad aparente.
- UNE-EN 1608. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la construcción - Determinación de la resistencia a tracción paralela a las caras.
- UNE-EN 16012. Aislamiento térmico en la edificación. Productos aislantes reflexivos. Determinación de las prestaciones térmicas declaradas.
- UNE-EN ISO 12572. Prestaciones higrotérmicas de los productos y materiales para edificación. Determinación de las propiedades de transmisión de vapor de agua. Método del vaso.
- UNE-EN 12086. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Determinación de las propiedades de transmisión del vapor de agua.
- UNE-EN 13501-1. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE-EN 16863. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos aislantes reflexivos (RI) manufacturados. Especificaciones.
- UNE-EN 1931. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas bituminosas, plásticas y de caucho para la impermeabilización de cubiertas. Determinación de las propiedades de transmisión del vapor de agua.
- UNE-EN ISO 9227. Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina.

- UNE-EN ISO 6946. Componentes y elementos para la edificación. Resistencia térmica y transmitancia térmica. Método de cálculo.
- UNE-EN ISO 11925-2. Ensayos de reacción al fuego. Inflamabilidad de los productos cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
- UNE-EN ISO 11339. Adhesivos. Ensayo de pelado en T para montajes por adhesión flexible sobre flexible.
- UNE-EN ISO 10211. Puentes térmicos en edificación. Flujos de calor y temperaturas superficiales. Cálculos detallados.
- UNE-EN ISO 22097. Aislamiento térmico en la edificación. Productos aislantes reflexivos. Determinación de las prestaciones térmicas.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decisión 2000/532/CE de la comisión de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

12. Evaluación de la adecuación al uso

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 25/158 siguiendo los criterios definidos en el *Procedimiento Particular de Evaluación del DAU 25/158*, elaborado por el ITeC:

- resultados de los ensayos y cálculos,
- control de producción en fábrica,
- instrucciones del montaje y ejecución del sistema,
- criterios de diseño, mantenimiento y conservación del sistema,

y teniendo en cuenta la metodología prescrita por el *Reglamento del DAU*, la autorización y registro del ITeC para la concesión del DAU* y lo indicado en el apartado 5.2 del artículo 5 del *Código Técnico de la Edificación*, relativo a la evaluación de productos y sistemas constructivos innovadores, se considera que el ITeC tiene evidencias para declarar que el aislante térmico

con componentes reflectantes HYBRIS 31, fabricados por ACTIS SA en la planta de producción de Limoux (Francia), e instalados de acuerdo con las instrucciones que constan en este DAU, es adecuado para su uso como:

- aislantes térmicos alveolar con componentes reflectantes del calor

puesto que da respuesta a los requisitos reglamentarios relevantes en materia de protección contra incendios, aislamiento térmico, seguridad de uso, salud e higiene, así como los requisitos de durabilidad y servicio.

En consecuencia, y una vez sometido este documento a la consideración de la Comisión de Expertos y recogidos los comentarios realizados por la Comisión, el ITeC otorga el DAU al producto fabricado por ACTIS SA.

La validez del DAU queda sujeta a las acciones y condiciones de seguimiento que se especifican en el capítulo 13 y a las condiciones de uso del capítulo 14.

(*) El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU (BOE 94, 19 abril 2002) para productos de construcción (edificación e ingeniería civil) y está inscrito en el Registro General del CTE: <https://www.codigotecnico.org/RegistroCTE/OrganismosAutorizados.html>.

DAU^{eco} 25/158
Documento
de adecuación al uso



El Director Técnico del ITeC



13. Seguimiento del DAU

El presente DAU queda sujeto a las acciones de seguimiento que periódicamente lleva a cabo el ITeC, de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento del DAU*. El objeto de este seguimiento es comprobar que las características del producto y del sistema constructivo, así como las condiciones de puesta en obra y de fabricación, siguen siendo válidas para los usos a los que el sistema está destinado.

En caso de que existan cambios relevantes que afecten a la validez del DAU, éstos darán lugar a una nueva edición del DAU que anulará a la anterior (esta nueva edición tomará el mismo código del DAU que anula y una nueva letra de edición).

Cuando las modificaciones sean menores y no afecten a la validez del DAU, éstas se recogerán en una lista de modificaciones, que se incorporará como capítulo 15 del DAU; además, dichas modificaciones se incorporarán al texto del DAU.

El usuario del DAU debe consultar siempre la versión informática del DAU disponible en formato .pdf en la página web del ITeC itec.es, para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia. Este documento es también accesible a través del código QR que consta en el sello del DAU.

14. Condiciones de uso del DAU

La concesión del DAU no supone que el ITeC sea responsable de:

- La posible presencia o ausencia de patentes, propiedad intelectual o derechos similares existentes en el producto objeto del DAU o en otros productos, ni de derechos que afecten a terceras partes o al cumplimiento de obligaciones hacia estas terceras partes.
- El derecho del titular del DAU para fabricar, distribuir, instalar o mantener el producto objeto de DAU.
- Las obras reales o partidas individuales en que se instale, se use y se mantenga el producto; tampoco es responsable de su naturaleza, diseño o ejecución.

Asimismo, el DAU nunca podrá interpretarse como una garantía, compromiso o responsabilidad del ITeC respecto a la viabilidad comercial, patentabilidad, registrabilidad o novedad de los resultados derivados de la elaboración del DAU. Es, pues, responsabilidad del titular del DAU la comprobación de la viabilidad, patentabilidad y registrabilidad del producto.

La evaluación del DAU no supone la conformidad del producto con los requisitos previstos por la normativa de seguridad y salud o de prevención de riesgos laborales, en relación con la fabricación, distribución, instalación, uso y mantenimiento del producto. Por lo tanto, el ITeC no se responsabiliza de las pérdidas o daños personales que puedan producirse debido a un incumplimiento de requisitos propios del citado marco normativo.

15. Lista de modificaciones de la presente edición

La versión informática del DAU recoge, si las hubiera, las actualizaciones, modificaciones y correcciones de la edición A del DAU 25/158, indicando para cada una de ellas su fecha de incorporación a la misma, de acuerdo con el formato de la tabla siguiente. Los cambios recogidos en la tabla se incorporan también al texto del DAU, que se encuentra disponible en la página web del Instituto, itec.es.

El usuario del DAU debe consultar siempre esta versión informática del DAU para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia.

Número	Página y capítulo	Donde decía...	Dice...



**Institut de
Tecnologia de la Construcció
de Catalunya**

Wellington 19
ES08018 Barcelona
T +34 933 09 34 04
qualprod@itec.cat
itec.es

