

**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache nº 4
28033 Madrid
Tel.: (34) 91 302 04 40
Fax: (34) 91 302 07 00
director.ietcc@csic.es
www.ietcc.csic.es



**MIEMBRO DE EOTA
EOTA MEMBER**

Documento de Idoneidad Técnica Europeo

DITE 12/0304

Nombre comercial:
Trade name:

Thermochip® basic

Beneficiario del DITE
Holder of approval:

Thermochip S.L.U.
c/ La Medua s/n.
32330 Sobradelo de Valdeorras (Orense). España.

Área genérica y uso del producto de construcción:

Sistema para cerramiento de cubiertas con paneles sandwich.

Generic type and use of construction product:

Self-supporting composite lightweight

Validez desde:
hasta :
Validity.....from / to:

03/07/2012

03/04/2014

Planta 1 de fabricación:
Manufacturing plant

Thermochip Basic, P.1

Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo contiene:

18 páginas, incluidos 5 anejos.

This European Technical Approval contains:

18 pages, including 5 annexes.



Organización Europea para la Idoneidad Técnica
European Organisation for Technical Approvals



I. BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES

1. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido por el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** de acuerdo con:
 - La Directiva del Consejo 89/106/CEE ⁽¹⁾ del 21 Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, modificado por la Directiva del Consejo 93/68/CEE de Julio de 1993 ⁽²⁾ y el Reglamento (CE) Nº 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾.
 - El Real Decreto 1630/1992 de 29 de Diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE ⁽⁴⁾ y el Real Decreto 1328/1995, de 28 de Julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre (BOE 19895) y la Orden CTE/2276/2002 de 4 de Septiembre.
 - Las Normas Comunes de Procedimiento para la Solicitud, Preparación y Concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica Europeos, descritas en el anexo de la Decisión de la Comisión 94/23/CE ⁽⁵⁾.
 - La Guía DITE nº 016 para la realización del Documento de Idoneidad Técnica Europeo para Paneles sandwich autoportantes, ETAG 016, edición Noviembre 2003.
2. El **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** está autorizado para comprobar el cumplimiento de las disposiciones de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo. La comprobación puede tener lugar en las plantas de fabricación. Sin embargo, la responsabilidad de la conformidad de los productos con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo y de la idoneidad para su uso previsto corresponde al beneficiario del Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
3. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo no puede ser transferido a otros fabricantes o representantes de los mismos, distintos de aquellos que se indican en la página 1, o a otras plantas de fabricación distintas de las indicadas en la página 1 de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
4. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo podrá ser retirado por el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** de acuerdo al Artículo 5.1 de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
5. La reproducción de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra. Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja**. En este caso, dicha reproducción parcial debe estar designada como tal. Los textos y los dibujos de la documentación técnica no deben estar en contradicción con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
6. El Documento de Idoneidad Técnica Europeo se emite por el Organismo de Concesión del DITE en su lengua oficial. Esta versión se corresponde totalmente con la versión utilizada por la EOTA en su circulación. Las traducciones a otros idiomas deben estar designadas como tales.

(1) Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 40, 11.2.1989, p.12

(2) Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 220, 30.8.1993, p.1

(3) Diario Oficial de la Unión Europea Nº L 284, 31.10.2003, P.25

(4) Boletín Oficial del Estado nº 34 de 9 de febrero de 1993.

(5) Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 17, 20.1.1994, p.34



II. CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO

1 Definición de los productos y uso previsto

1.1 Objeto

Este DITE tiene por objeto el sistema de cerramiento de cubiertas con paneles sandwich ligeros Thermochip® basic (en inglés Self-supporting composite lightweight panels).

La categoría de uso (A1 definida en la Guía 016 parte 2) es para los distintos tipos de paneles Thermochip® basic descritos en 1.2.

Las disposiciones del presente DITE están basadas en una vida útil prevista de 25 años, en la medida en que se cumplan las condiciones establecidas en los párrafos 4.3, 5.1 y 5.2 del mismo, relativas a la instalación, empaquetado, almacenaje y uso, mantenimiento y reparación. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante sino que deben ser consideradas como una referencia para la adecuada elección del producto en relación con una vida útil del sistema que sea económicamente razonable.

1.2 Definición de los productos de construcción

El panel está constituido por unos tableros no metálicos en las caras exterior e interior y un alma de poliestireno extruído XPS aislante de distintos espesores en función de las necesidades resistentes y/o de aislamiento térmico encolados mediante cola de poliuretano.

Los tableros utilizados en la fabricación de los paneles Thermochip® basic pueden ser:

Para caras exterior e interior:

- Estructural de partículas para utilización en ambiente húmedo (comercialmente denominados tableros aglomerados hidrófugos) (H).

Para cara interior:

- Partículas orientadas OSB(O).
- Friso de abeto (A).
- Partículas de madera y cemento (C).

Las características de todos ellos figuran en el Anejo 1.

La denominación comercial ABC XX-YY-ZZ indica:

- A- Thermochip® basic.
- B- Letra identificativa del tablero interior.
- C- Letra identificativa del tablero exterior.
- XX- Espesor de B en mm.
- YY- Espesor del núcleo de XPS en mm.
- ZZ- Espesor de C en mm.

Los paneles Thermochip® basic presentan ranuras longitudinales donde se insertan lambetas de fibra de densidad media (MDF).

Los paneles se fijan mediante tornillos y las juntas se sellan por el exterior. Ambos componentes auxiliares no forman parte del presente DITE.



1.3 Uso previsto

El sistema Thermochip® basic está previsto para uso como cierre autoportante aislante de cubiertas.

Los paneles Thermochip® basic son adecuados para uso en ambiente interior seco.

El sistema no tiene funciones estructurales ni tiene influencia significativa en la estabilidad del edificio.

Los paneles Thermochip® basic requieren siempre la colocación de un acabado externo que incluya cámara de aire (teja, pizarra, chapa metálica, etc.) con el fin de proporcionar impermeabilización y aislamiento térmico.

1.4 Elementos auxiliares

1.4.1 Elementos de fijación

Soporte de madera: Tornillos inoxidables o con tratamiento antioxidación (galvanizado, zincado, bicromatado, etc.) de $\varnothing \geq 6$ mm con cabeza avellanada.

Soporte metálico: Tornillos inoxidables o con tratamiento antioxidación (galvanizado, zincado, bicromatado, etc.) auto taladrantes de $\varnothing \geq 5,5$ mm, cabeza avellanada con estrías para la unión a estructuras metálicas entre 1,5 y 6 mm de espesor.

Las características de los elementos de fijación se incluyen en la tabla 1.

Tabla 1

	Soporte madera	Soporte metal
Descripción elementos fijación:	Tornillos metálicos autorroscantes con cabeza avellanada	Tornillos metálicos autotaladrantes con cabeza avellanada *
Diámetro de fijación (mm)	≥ 6 mm	$\geq 5,5$ mm
Longitud del elemento de fijación a partir del espesor del panel (mm)	40mm si ≤ 70 mm de espesor de panel 50mm si > 70 mm de espesor de panel	20mm más del espesor del panel*

Al colocar el tornillo se evitará el aplastamiento del panel en la zona de fijación. La cabeza del tornillo deberá quedar ligeramente embutida en el mismo (2 milímetros máximo).

Los paneles Thermochip® basic deben descansar, como mínimo, en tres apoyos.

1.4.2 Productos de sellado

Los siguientes productos pueden ser utilizados para el sellado de las juntas entre paneles Thermochip® basic

- Bandas bituminosas.
- Emulsiones de caucho.
- Masillas de poliuretano.



- Otros similares.

2 Características de los productos y métodos de verificación

2.1 Características del sistema

La evaluación de la aptitud de empleo de los paneles ThermoChip® basic para el uso previsto se ha hecho de acuerdo con la Guía para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo de EOTA 016 para Paneles sandwich autoportantes (en inglés *Self-supporting composite lightweight panels ETAG 016 Part 1*) y parte 2 para Paneles sandwich autoportantes para uso en cubiertas, (en inglés *Self-supporting composite lightweight panels for use in roofs ETAG 016 Part 2*) edición de noviembre de 2003. Los valores de las características (tanto de los componentes como del sistema) no especificadas en este documento o en sus anejos, deberán corresponder con aquellos registrados en la documentación técnica verificada por el IETcc.

2.1.1 Resistencia mecánica y estabilidad

El sistema ThermoChip® basic es una parte no resistente de las obras ya que no contribuye a la resistencia estructural de la cubierta ni tiene por objeto proporcionar rigidez ni estabilidad. La resistencia mecánica del sistema está considerada en el epígrafe ER4 Seguridad y uso (2.1.4).

2.1.2 Seguridad en caso de fuego

2.1.2.1 Reacción al fuego

Los datos declarados de la clasificación de la reacción al fuego se incluyen en la tabla 2. Están obtenidos de ensayos.

Tabla 2

Tipo de panel	Clasificación de reacción al fuego (Euroclase)
AHH	F
AAH	F
ACH	B-s1,d0
AOH	F

La reacción al fuego de los tipos con Euroclase F no ha sido determinada (NPD).

2.1.2.2 Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los paneles no ha sido determinada (NPD).

2.1.2.3 Comportamiento frente a fuego exterior

El comportamiento de los paneles frente al fuego exterior no ha sido determinado (NPD).

2.1.3 Higiene, salud y medio ambiente



2.1.3.1 Estanqueidad al agua

La estanqueidad al agua de los paneles no ha sido determinada (NPD).

2.1.3.2 Permeabilidad al vapor de agua

Los valores declarados del coeficiente de permeabilidad al agua μ de los distintos materiales constituyentes de los paneles Thermochip® basic figuran en la tabla 3.

Tabla 3

Material	Coeficiente de permeabilidad al agua (μ)	
	Seco	Húmedo
Tablero aglomerado hidrófugo (H)	50	16
Tablero de partículas OSB (O)	50	32
Tablero de cemento-madera (C)	50	30
Friso de abeto (A)	48	20
Poliestireno extruido (XPS)	150	150

2.1.3.3 Emisión de sustancias peligrosas

De acuerdo con la declaración del fabricante los tableros que componen el panel están clasificados como Formaldehído Clase E1 según EN 13986.

Los tableros a base de madera utilizados en la composición de los paneles Thermochip® basic son no tratados. No contienen ni protectores de la madera ni agentes retardantes del fuego.

Además de las disposiciones sobre sustancias peligrosas contenidas en este DITE, pueden existir otras exigencias aplicables al producto (por ejemplo, legislación europea transpuesta, normativa nacional, reglamentos y disposiciones administrativas). Con el fin de cumplir lo previsto en la Directiva EU de Productos de la Construcción 89/106/CEE estas exigencias deberán ser cumplidas cuando y donde proceda.

2.1.3.4 Variaciones dimensionales

Esta característica no ha sido determinada (NPD).

2.1.4 Seguridad de uso

2.1.4.1 Resistencia mecánica

2.1.4.1.1 Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas positivas

Las características de resistencia mecánica de los paneles Thermochip® basic sobre tres apoyos con una luz de 1,22 m han sido verificados mediante cálculo para una deformación de L/200 (ver Anejo 2).

Complementariamente han sido realizados varios ensayos en laboratorio sobre diferentes tipos de paneles Thermochip® basic para comprobar las composiciones más desfavorables.

2.1.4.1.2 Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas negativas



Los ensayos realizados en laboratorio sobre los paneles Thermochip® basic de tipos más desfavorables, montados sobre tres apoyos (metálicos y de madera) con tres tornillos de fijación por apoyo, han dado como resultado, la mayor parte de las veces, roturas por punzonado de la capa exterior del panel por la cabeza del tornillo de fijación. Los resultados obtenidos figuran en el Anejo 4.

2.1.4.1.3 Efectos térmicos

Esta característica no ha sido determinada (NPD).

2.1.4.2 Resistencia al impacto

Los resultados de los ensayos de resistencia al choque de cuerpo duro, al choque de cuerpo blando y de capacidad del sistema para caminar sobre él, realizados sobre distintos tipos, permiten clasificar a los paneles Thermochip® basic en la categoría de uso que figura en la tabla 4.

Tabla 4

Tipo de panel	Categoría de uso según ETAG 016
AHH, todos los espesores de alma	A1
AAH, todos los espesores de alma	A1
AOH, todos los espesores de alma	A1
ACH, todos los espesores de alma	A1

2.1.4.3 Resistencia a las fijaciones

2.1.4.3.1 Resistencia del panel a los dispositivos de fijación y juntas

El comportamiento del panel ha sido evaluado mediante el ensayo descrito en 2.1.4.1.2. El fallo ha sido siempre Perforación (de acuerdo con 5.4.3.1 de la Guía 016 Parte 1: General).

2.1.4.3.2 Resistencia a cargas excéntricas debidas a objetos fijados al panel

La resistencia de los paneles como soporte para suspender de ellos elementos ligeros de decoración o iluminación (100 N) es satisfactoria a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

2.1.4.4 Transitabilidad

Los ensayos realizados sobre los paneles con las configuraciones más desfavorables no han producido ningún daño y permiten clasificar a los paneles Thermochip® basic en la categoría de uso que figura en la tabla 5.

2.1.5 Protección contra el ruido

2.1.5.1 Aislamiento al ruido aéreo

El índice de aislamiento a ruido aéreo R_w ha sido determinado de acuerdo con la norma EN-ISO 140-3 sobre muestras de diversos tipos de panel (los más desfavorables y



alguno complementario) montados según las instrucciones del fabricante con sellado de las juntas con masilla. Los resultados figuran en la tabla 5.

Tabla 5

Panel tipo	RA (dBA) NBE CA-88	Baremo según norma ISO 717-1 (dB)
AAH 10-50-19	28	$R_w (C;C_{tr}) = 29 (-1;-2)$
ACH 10-50-19	30	$R_w (C;C_{tr}) = 31 (-1;-2)$

2.1.5.2 Absorción del sonido

Prestación no determinada (NPD).

2.1.6 Ahorro energético

2.1.6.1 Aislamiento térmico

La transmitancia térmica declarada (U) de los distintos tipos de paneles ThermoChip® basic, calculada de acuerdo con EN ISO 6946, figura en el Anejo 1.

En los casos de montaje sobre estructura metálica deben ser tenidos en cuenta los puentes térmicos.

2.1.6.1 Permeabilidad al aire

El sistema ThermoChip® basic exige que sean selladas todas las juntas entre paneles.

La permeabilidad al aire de los paneles ThermoChip® basic ha sido determinada mediante ensayo de acuerdo con EN 12114:2000 bajo presiones positivas y negativas entre 0 y 500 Pa. En todos los casos la permeabilidad al aire ha sido 0,0 m³/h.

2.1.7 Durabilidad, capacidad de servicio e identificación de los productos

2.1.7.1 Durabilidad

2.1.7.1.1 Fluencia

El ensayo ha sido realizado sobre una panel triapoyado de ThermoChip® basic tipo AHH 10-100-16 (el tipo más desfavorable a efectos de este ensayo). Los resultados figuran en la tabla 6.

Tabla 6

Tipo AHH 10-100-16 Tiempo de carga (h)	Factor de fluencia ϕ	
	Vano 1	Vano 2
0	0	0
500	0,2619	0,2174
1000	0,3333	0,2826
2000	0,4048	0,3478



2.1.7.1.2 Agentes térmicos

2.1.7.1.2.1 Ciclos climáticos

Los paneles Thermochip® basic exigen la colocación de una membrana impermeable en su cara exterior de modo que no estén en contacto con el agua. Por ello los ciclos climáticos se consideran no relevantes.

2.1.7.1.2.2 Choque térmico

Los tipos de paneles Thermochip® basic más desfavorables han sido sometidos a 15 ciclos de choque térmico de acuerdo con la Guía 016 Parte 2. El ensayo se ha desarrollado sobre paneles montados con una capa externa de cobertura de acuerdo con el uso previsto descrito en 1.3.

La resistencia mecánica a flexión de los paneles no ha sido afectada por el ensayo de choque térmico.

Estos resultados, junto a la experiencia del IETcc en la evaluación de este producto en varios DIT, permiten establecer una vida útil de 25 años para los paneles.

2.1.7.1.3 Agentes biológicos

La durabilidad, desde el punto de vista biológico, de los paneles Thermochip® basic depende de la de los tableros de madera que los componen y que son susceptibles de dicho ataque. Está recogida en las especificaciones para el mercado CE de dichos tableros de acuerdo con la norma EN 13986.

Si, a criterio del proyectista, existe posibilidad de ataque biológico (por localidad geográfica, núcleos de riesgo alto de existencia de insectos, proximidad o contacto con madera que ha sufrido ataques xilófagos, etc.), podría ser necesario aplicar un tratamiento exclusivo contra estos riesgos a los componentes el panel. Los paneles incluidos en este DITE no incluyen este tratamiento estando exentos de protección contra este tipo de ataques.

2.1.7.2 Servicio

2.1.7.2.1 Resistencia al choque de cuerpo duro

El ensayo ha sido realizado sobre diferentes paneles con alma de 40 mm de espesor y cara exterior de tablero de partículas de 10 mm de espesor, y de OSB de 11 mm con resultados satisfactorios.

2.1.7.2.2 Resistencia al choque de cuerpo blando

El ensayo ha sido realizado sobre diferentes tipos de paneles con distintos resultados en función de los tableros utilizados en su composición. Básicamente, aquellos en cuya composición no aparece el tipo C. Las categorías de uso figuran en la tabla 4.

2.2 Identificación de los productos

La identificación de los paneles Thermochip® basic figura en 1.1.



3. Evaluación de Conformidad y mercado CE

3.1 Certificación de Conformidad

De acuerdo con la decisión 97/354 Rev. 1, Anexo 3 de la Comisión Europea (modificada por la decisión 2000/447/EC) el sistema de certificación de la conformidad para el Sistema de paneles sandwich ThermoChip® basic, es:

Sistema 1

a) Tareas para el fabricante

- 1- Control de producción en fábrica.
- 2- Ensayos por el fabricante de muestras tomadas en fábrica de acuerdo con el plan de ensayos prescrito.

b) Tareas para el Organismo Notificado

- 3- Ensayos iniciales de tipo.
- 4- Inspección inicial de la fábrica y del plan de control de producción.
- 5- Seguimiento continuo, evaluación y aprobación del control de producción en fábrica.

3.2 Responsabilidades

3.2.1 Tareas del Fabricante

3.2.1.1 Control de producción en fábrica

El fabricante realizará un control interno permanente de su producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante estarán documentados de forma sistemática en forma de procedimientos escritos, incluidos los registros de los resultados obtenidos. Este control de producción asegurará que el producto es conforme con este DITE.

El fabricante utilizará exclusivamente las materias primas y componentes especificados en la documentación técnica proporcionada al IETcc para la obtención de este DITE.

El Control de producción en Fábrica (FPC) estará de acuerdo con el "Plan de Control de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo" y es parte del informe técnico de este DITE. El Plan de Control ⁽⁶⁾ se establece en el contexto del sistema de control de producción en la fábrica aplicado por el fabricante y depositado en el IETcc.

Los resultados del FPC serán considerados conformes con las previsiones del "Plan de Control".

Los registros serán conservados al menos durante cinco años y presentados al IETcc a petición del mismo.

3.2.1.2 Otras tareas para el fabricante

(6) El plan de control es una parte confidencial de la información facilitada al IETcc para este Documento de Idoneidad Técnica y se encuentra, en lo que sea relevante, a disposición de los organismos de inspección involucrados en la Certificación de Conformidad.



El fabricante deberá, en base a un contrato, implicar a un organismo notificado para las tareas contempladas en el apartado 3.1 con el fin de llevar a cabo las acciones establecidas en la sección 3.2.2. Con este fin, el plan de control contemplado en los apartados 3.2.1.1 y 3.2.2 serán entregado por el fabricante al organismo notificado.

El fabricante presentará una declaración de conformidad indicando que el producto es conforme con las disposiciones del presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

3.2.2 Tareas del organismo notificado

El organismo notificado realizará

- ensayo inicial de tipo del producto,
- inspección inicial de la fábrica,
- seguimiento continuo, evaluación y aprobación del control de producción en fábrica de acuerdo con las disposiciones establecidas en el plan de control.

El organismo notificado conservará los puntos esenciales de las acciones antes mencionadas, de los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas en un informe escrito.

El organismo notificado contratado por el fabricante emitirá un certificado de conformidad CE del producto indicando su conformidad con las disposiciones del presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

En los casos en que las disposiciones del DITE y su plan de control ya no se cumplan, el organismo de certificación procederá a retirar el certificado de conformidad e informar al IETcc sin demora.

3.3 Mercado CE

3.3.1 General

El mercado CE será fijado bien sobre el etiquetado del producto, o sobre su envase o bien en la información comercial que lo acompañe. El símbolo CE irá acompañado de la siguiente información:

- Nombre y dirección del fabricante titular del DITE.
- Los dos últimos dígitos del año en el que cual se ha concedido el mercado CE.
- Número del DITE.
- Número de la Guía EOTA indicando el uso previsto.
- Descripción del producto y su código comercial.

3.3.2 Ejemplo


Thermochip S.L.U. Thermochip basic, planta 1 12
DITE nº 12/0304 Guía EOTA 016 partes 1 y 2. Paneles composite ligeros autoportantes para uso en cubiertas
Thermochip® basic AAH 10-40-16



4 Hipótesis bajo las cuales ha sido evaluada favorablemente la idoneidad de empleo del producto para el uso previsto

4.1 Fabricación

Este DITE está basado en la documentación técnica proporcionada por el fabricante al IETcc. Cualquier cambio en la composición y/o en el proceso de fabricación de los componentes del sistema que no sea conforme con la información proporcionada al IETcc deberá ser notificada previamente al IETcc. El IETcc decidirá si estos cambios afectan al presente Documento y si procede la realización de una evaluación complementaria y/o algún cambio del presente DITE.

4.2 Diseño

El beneficiario del DITE es el responsable de garantizar que la información sobre el proyecto y la ejecución de este sistema sea fácilmente accesible a los interesados. Esta información puede facilitarse por medio de la reproducción del presente DITE.

El proyectista que utilice el Sistema objeto del presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo deberá cumplir en todo caso con las Reglamentaciones Nacionales y, en particular, las concernientes al comportamiento frente al fuego y a la resistencia al viento. Sólo podrán utilizarse en el presente sistema los paneles descritos en el apartado 1.1. del presente DITE.

El soporte sobre el que se instale el sistema deberá ser rígido y estable. Su rigidez debe ser apropiada para asegurar que el sistema no estará sometido a deformaciones que puedan dañarlo.

Las tareas de ejecución deberán planificarse (incluyendo detalles tales como encuentros con muros, chimeneas, limatesas, limahoyas, cubreras, etc.) de forma que se evite la penetración del agua en el sistema. Para la colocación de los paneles se deberán cumplir los reglamentos nacionales que procedan así como lo previsto en el apartado 4.3 de este DITE y las instrucciones del fabricante.

4.3 Puesta en obra

El reconocimiento y la preparación del soporte así como las generalidades sobre la ejecución del sistema serán realizados de acuerdo con el capítulo 7 de la Guía 016 EOTA, así como de las disposiciones nacionales correspondientes.

Los paneles se colocarán con los lados mayores del panel en la dirección perpendicular a los apoyos descansando sobre éstos los lados menores. Cada panel deberá descansar sobre un mínimo de tres apoyos con la única excepción de los bordes de la cubierta donde, en función del replanteo de los paneles, pueden ser dos. La máxima luz en cualquier caso será de 1,22 m. La unión de los paneles entre sí se hará con una lambeta que irá alojada en una ranura a lo largo de toda la dimensión mayor del panel.

La fijación de los paneles se realizará mediante tornillos con un mínimo de tres por apoyo y siguiendo las instrucciones del fabricante. El número de fijaciones se realizará considerando:

- Las cargas de viento de acuerdo con los reglamentos nacionales.
- La resistencia característica de los tornillos para el soporte considerado.
- La seguridad de uso de los paneles.



Las juntas entre paneles se sellarán para evitar la formación de puentes térmicos.

Los paneles deberán ser terminados con capas exteriores a los efectos de impermeabilización y aislamiento. Todos los materiales tradicionales de cobertura pueden ser colocados sobre los paneles siguiendo las pautas comunes a los mismos en lo referente a pendientes, solapes, fijaciones, etc.

Entre el panel y las capas exteriores se colocará una lámina geotextil.

En cualquier caso la solución adoptada para el sistema completo de cobertura tendrá en cuenta la normativa nacional.

5 Recomendaciones

5.1 Envasado, transporte y almacenamiento

Los paneles se empaquetan en posición horizontal con cuatro cantoneras de protección de madera, film de polietileno con la marca Thermohip® basic y tres flejes.

La manipulación durante carga y descarga será cuidadosa, para evitar roturas o rayas del panel.

Se recomienda el transporte en camiones cerrados con el objeto de no exponer directamente los paneles a la lluvia o luz solar directa. Para este fin los paneles se entregan envueltos en plástico.

Los paquetes son seguros para una manipulación con medios de elevación mecánicos si no se han desprovisto de los flejes de fábrica. Si se han eliminado los flejes se deberán asegurar los paneles para evitar caídas del material o daños en su transporte.

El almacenamiento en obra debe realizarse en horizontal, apoyándoles en toda su longitud.

El almacenamiento en obra se realizará en locales que protejan a los paneles de la lluvia y la acción directa del sol. Esta condición es crítica para evitar que condiciones de humedad o temperatura extremas produzcan curvaturas en los paneles.

Por la misma razón se mantendrán los paneles con flejes y embalados hasta su colocación.

5.2 Uso, mantenimiento y reparación

Para conservar las prestaciones del sistema Thermohip® basic la impermeabilización de la cubierta deberá tener un mantenimiento eficaz y se deberá comprobar regularmente la posible filtración de agua especialmente en los puntos singulares así como la presencia de la misma debida a condensación.

El mantenimiento incluirá la reparación de las zonas dañadas que deberá ser efectuada lo más rápidamente posible.



El fabricante deberá proporcionar esta información a sus clientes.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid (España)
director.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es



En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Madrid, 03 de julio de 2012

El Director del INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ángel Arteaga Iriarte'.

Ángel Arteaga Iriarte



ANEXO 1: Tabla de tipos de paneles. Dimensiones, pesos y transmitancia térmica.

Tolerancias dimensionales: Longitud ± 5 mm Espesor ± 2 mm
 Anchura $\pm 1,5$ mm Escuadría $\pm 1,5$ mm

Tipo	Cara exterior (mm)	Alma (mm)	Cara interior (mm)	Dimensiones (mm)			Peso (kg/m ²)	Transmitancia térmica U (W/m ² .K)
				Espesor	Longitud	Anchura		
AHH	16	40	10	66	2440	600	19,12	0,528
	16	50	10	75	2440	600	18,65	0,464
	16	60	10	86	2440	600	19,00	0,400
	16	80	10	106	2440	600	19,70	0,314
	16	100	10	126	2440	600	20,40	0,258
AAH	16	40	10	66	2400	552	16,05	0,632
	16	50	10	76	2400	552	16,40	0,535
	16	60	10	86	2400	552	16,75	0,464
	16	80	10	106	2400	552	17,45	0,367
	16	100	10	126	2400	552	18,15	0,303
ACH	16	40	10	66	2400	552	25,30	0,692
	16	50	10	76	2400	552	25,65	0,578
	16	60	10	86	2400	552	26,00	0,496
	16	80	10	106	2400	552	26,70	0,386
	16	100	10	126	2400	552	27,40	0,317
AOH	16	40	11	67	2400	552	18,95	0,692
	16	50	11	77	2400	552	19,30	0,578
	16	60	11	87	2400	552	19,65	0,496
	16	80	11	107	2400	552	20,35	0,387
	16	100	11	127	2400	552	21,05	0,317

ANEXO 2: Tabla de cargas máximas

Tipo	Cara exterior (mm)	Alma (mm)	Cara interior (mm)	Carga máxima sobre tres apoyos (daN/m ²)
AHH	16	40	10	865
	16	50	10	995
	16	60	10	1125
	16	80	10	1390
	16	100	10	1650
AAH	16	40	10	885
	16	50	10	995
	16	60	10	1125
	16	80	10	1390
	16	100	10	1650
ACH	16	40	10	902
	16	50	10	1035
	16	60	10	1165
	16	80	10	1425
	16	100	10	1680
AOH	16	40	11	890
	16	50	11	1025
	16	60	11	1180
	16	80	11	1420
	16	100	11	1690



ANEXO 3: Características de los componentes

POLIESTIRENO EXTRUÍDO XPS

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMA
Densidad	kg/cm ³	30	Valor mínimo	UNE EN 1802
Conductividad térmica	W/m ² °K	0,035	Valor mínimo	UNE EN 13164
Resistencia compresión	MPa	0,30	Valor mínimo	UNE EN 826
Resistencia tracción	MPa	0,50	Valor mínimo	UNE EN 1607
Resistencia cortante	MPa	0,25	Valor mínimo	UNE EN 12090
Módulo elasticidad. Tracción	MPa	12-20	Valor mínimo	UNE EN 1607
Módulo elasticidad. Cortante	MPa	4,5	Valor mínimo	UNE EN 12090
Hinchamiento	% vol.	0,5	Valor mínimo	UNE EN 12087
Resistividad vapor	MN s/g m	95-190	Valor de referencia	UNE EN 12086

TABLERO DE PARTÍCULAS (H)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR			TOLERANCIAS	NORMA
		10 mm Espesor	18-20 mm Espesor	22 mm Espesor		
Densidad	kg/m ³	720	670	630	+/- 10 %	EN 323
Resistencia flexión	MPa	18	0,45	0,4	Valor mínimo	EN 319
Resistencia tracción	MPa	0,45	16	14	Valor mínimo	EN 310
Módulo elasticidad	MPa	2550	1400	2150	Valor mínimo	EN 310
Hinchamiento (24 h)	% vol.	11	10	10	Valor mínimo	EN 317
Hinchamiento	% vol.	11	11	10	Valor mínimo	EN 321
Contenido humedad	% vol.	8	8	8	+/- 3	EN 322
Resistividad vapor	MN s/g m	20	20	20	Valor de referencia	EN 12086

TABLERO MADERA CEMENTO (C)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Densidad	kg/m ³	1350
Contenido humedad	%	6 - 12
Módulo elasticidad	MPa	5500
Resistencia flexión	MPa	11
Resistencia tracción	MPa	0,5
Resistencia compresión	MPa	15
Estabilidad dimensional	Incremento peso	% 1 después 2 horas 1,5 después 24 horas
	Variación (largo y ancho)	% - 0,18 para humedad relativa del 65 al 80% a 25°C + 0,12 para humedad relativa del 85 to 80%
Permeabilidad vapor agua	g/m.h.mm kg	0,00197
Aislamiento térmico	w/m °C	0,22
Aislamiento acústico	dB	12 mm: 31 dB, 37 mm: 37 dB

ABETO (A)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Resistencia flexión	MPa	65-77
Módulo elasticidad	MPa	10000-12000
Resistencia compresión	MPa	30-50
Densidad (12% humedad)	kg/m ³	450-470

TABLERO DE PARTÍCULAS ORIENTADAS OSB (O)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALORES Espesor 11 mm	NORMA
Densidad	kg/m ³	600 ± 40	EN 323
Tolerancias: - Espesor - Longitud, ancho - Escuadria	mm	± 0,8	EN 324-1
	mm	± 2	EN 324-1
	mm/m	± 2	EN 324-2
Contenido humedad	%	8 ± 2	EN 322
Resistencia flexión	MPa	≥ 1500	EN 310
Módulo elasticidad. Flexión	MPa	≥ 10	EN 310
Resistencia tracción	MPa	≤ 0,32	EN 319
Absorción agua 24 h	%	≤ 20	EN 317
Contenido formaldehído	mg/100 g	< 5	EN 120



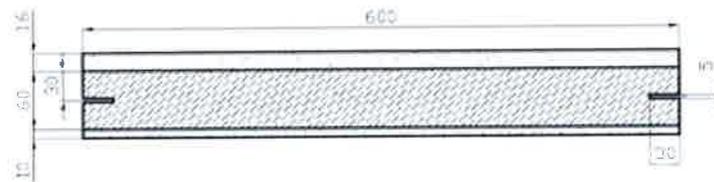
ANEXO 4: Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas negativas

Tipo panel	Carga para deformación L/200 kN/m ²	Carga última kN/m ²
AHH 10-50-10*	-	27,34
AAH 10-40-10*	Rompe antes de 1/200	4,76

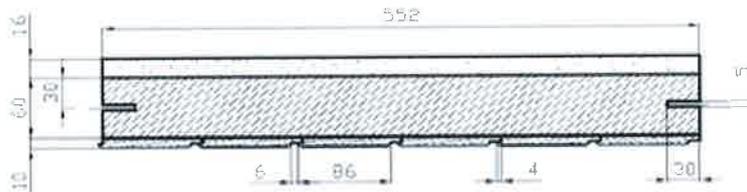
*Dos tornillos en apoyo central.

ANEXO 5: Detalles.

PANEL AHH/10-60-16



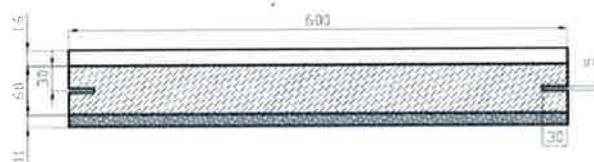
PANEL AAH/10-60-16



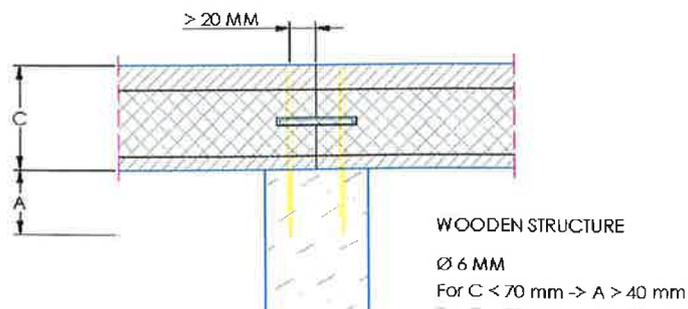
PANEL ACH/10-60-16



PANEL AOH/11-60-16



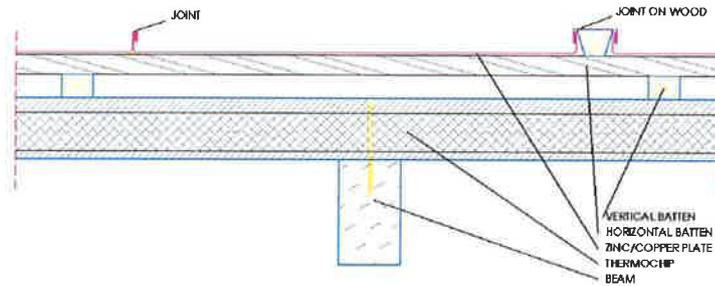
Fijaciones



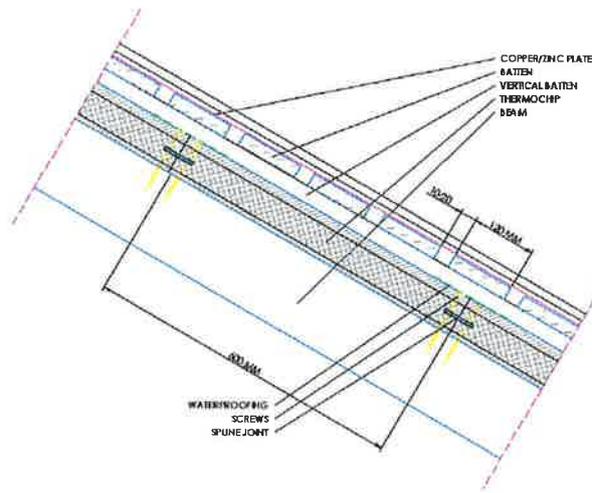


Cubiertas (Ejemplos):

DETALLE DE CUBIERTA CON CHAPA DE COBRE/ZINC SOBRE RASTRELES



DETALLE CON CHAPA DE COBRE/ZINC



DETALLE DE CUMBRERA

