

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

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)  
Tel.: (34) 91 302 04 40 Fax: (34) 91 302 07 00  
[direccion.ietcc@csic.es](mailto:direccion.ietcc@csic.es) [www.ietcc.csic.es](http://www.ietcc.csic.es)



## **Evaluación Técnica Europea**

**ETE 08/0295  
del 19/01/2016**

Versión original en español

### **Parte general**

**Organismo de Evaluación Técnica  
emisor del ETE designado según Art. 29  
de Reglamento (UE) Nº305/2011:**

Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja (IETcc)

**Nombre comercial del producto de  
construcción:**

Thermochip®

**Familia a la que pertenece el producto de  
construcción:**

Sistema para cerramiento de cubiertas con  
paneles sandwich

**Fabricante:**

Thermochip S.L.U.  
La Medua s/n.  
32330 Sobradelo de Valdeorras  
(Orense)–Spain.  
website: [www.thermochip.com](http://www.thermochip.com)

**Planta(s) de fabricación:**

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

**Esta evaluación técnica europea  
contiene:**

16 páginas incluyendo 4 anexos que forman  
parte integral de la evaluación. El anexo 4  
contiene información confidencial que no se  
incluye en esta Evaluación Técnica Europea  
cuando dicha evaluación se distribuye  
públicamente.

**Esta evaluación técnica europea se  
emite de acuerdo al Reglamento (EU) Nº  
305/2011, sobre la base de:**

Guía DITE nº 016 (ed. Noviembre 2003)  
parte 1 y 2 utilizado como documento de  
evaluación europeo

Las traducciones de la presente evaluación técnica europea en otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento publicado originalmente y se identificarán como tales.

La reproducción de esta evaluación técnica europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra, excepto anejo/s referido/s como confidenciales. 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.

Esta evaluación técnica europea puede ser retirada por el Organismo de Evaluación Técnica, en particular, de acuerdo con la información facilitada por la Comisión según el apartado 3 del Artículo 25 del Reglamento (UE) N.º 305/2011.

## PARTE ESPECÍFICA

### 1. Descripción técnica del producto

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

Dicho sistema se evalúa según la Guía DITE nº 016 *Paneles `compuestos ligeros autoportantes – Parte 1: Aspectos generales y Parte 2: Aspectos específicos para uso en cubiertas*, edición Noviembre 2003 (en inglés ETAG 016).

Las categorías de uso (A1 – A4 definidas en la Guía DITE nº 016 parte 2) dependen de los distintos tipos de paneles Thermohip® descritos en 1.1.

#### 1.1 Definición de los componentes del producto

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 Thermohip® pueden ser:

- Partículas para utilización en ambiente húmedo (comercialmente denominados tableros aglomerados hidrófugos) (H)
- Contrachapados rechapados en maderas naturales o fenólico (F)
- Partículas orientadas OSB (O)
- Friso o tarima de abeto (A) o de Iroko (Ir)
- Partículas de madera y cemento (C)
- Fibro-yeso (Y)
- Cartón-yeso (PI)
- Tablero de fibra de media densidad (Dm),
- Virutas de madera con magnesita (K)
- Fibra aglomerada con acabado de papel melamínico (M)

Las características de todos ellos figuran en el Anejo 1.

La denominación comercial TAB XX-YY-ZZ indica:

T- Thermohip

A- Letra identificativa del tablero interior

B- Letra identificativa del tablero exterior

XX- Espesor de A en mm

YY- Espesor del núcleo de XPS en mm

ZZ- Espesor de B en mm

Los paneles Thermohip® presentan secciones machihembradas en el núcleo por las cuatro caras.

#### 1.2 Elementos auxiliares

##### 1.2.1 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.) autotaladrantes 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: CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE FIJACIÓN                 |                                                                                   |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                       | Soporte madera                                                                    | Soporte metal                                               |
| Descripción elementos fijación:                                       | Tornillos metálicos autorroscantes con cabeza avellanada                          | Tornillos metálicos autotaladrantes con cabeza avellanada * |
| Diámetro de fijación (mm)                                             | $\geq 6$ mm                                                                       | $\geq 5,5$ mm                                               |
| Longitud del elemento de fijación a partir del espesor del panel (mm) | 40mm si $\leq 70$ mm de espesor de panel<br>50mm si $> 70$ mm de espesor de panel | 30mm 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 mm máximo).

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

### 1.2.2 Productos de sellado

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

- Bandas bituminosas
- Emulsiones de caucho
- Masillas de poliuretano
- Cintas autoadhesivas geotextiles
- Otros similares

## 2. Especificaciones sobre el uso previsto según el documento de evaluación europeo aplicable

### 2.1 Uso previsto

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

Los paneles Thermochip® son adecuados para uso en ambiente interior seco a excepción de la gama TKH, TOH, TCH y TFH (cuando el contrachapado sea fenólico) diseñada para condiciones altas de humedad en el interior (como piscinas).

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

Los paneles Thermochip® requieren siempre la colocación de un revestimiento exterior y una cámara de ventilación que garantice impermeabilización y protección.

### 2.2 Condiciones relevantes generales para el uso del producto

Las disposiciones establecidas en este ETE, de acuerdo con la Guía 016, están basadas en una vida útil prevista de 25 años, en la medida en que se cumplan las condiciones establecidas en los apartados relativos a la instalación, el envasado, el transporte y el almacenamiento y además el producto esté sometido a un adecuado uso, mantenimiento y reparación. Las indicaciones 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.

### 2.3 Diseño

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

El proyectista que utilice el Sistema objeto de la presente Evaluación Técnica Europea 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 para este sistema los paneles descritos en el apartado 1.1. del presente ETE.

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, cumbresas, 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 2.4 de este ETE relativo a la instalación y las instrucciones del fabricante.

### 2.4 Instalación

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, 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 dependerá de la composición del panel. La unión de los paneles entre sí se hará mediante machihembrado por los cuatro cantos, a la altura del núcleo aislante.

La fijación de los paneles se realizará mediante tornillos, 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 posibles filtraciones de agua debidas a eventuales fallos de la cubrición.

Los paneles deberán ser terminados con capas exteriores a los efectos de impermeabilización y protección contra los agentes externos. 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.

## **2.5 Uso, mantenimiento y reparación**

Para conservar las prestaciones del sistema Thermochip® 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.

## **3. Prestaciones del producto y referencias a los métodos utilizados en su evaluación.**

La evaluación de la aptitud de empleo de los paneles Thermochip® de acuerdo con los requisitos básicos de las obras (RBO) se ha realizado según la Guía DITE 016. 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.

### **3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)**

El sistema Thermochip® 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 RBO 4 Seguridad y uso (véase apartado 3.4).

### **3.2 Seguridad en caso de fuego (RBO 2)**

#### **3.2.1 Reacción al fuego**

Los datos declarados de la clasificación de la reacción al fuego se han obtenido por ensayo, y se incluyen más abajo.

Los ensayos de reacción al fuego, llevado a cabo por el laboratorio AFITI-LICOF, conforme a las normas EN 13823:2002, EN ISO 11925-2:2002 y los informes de ensayo, conforme a CEN/TS 15117:2005 y EN 13501-1:2002 han dado la siguiente clasificación:

TYH: **B-s1, d0**

TCH: **B-s1, d0**

TKH: **B-s1, d0**

Resto de tipos: **F**. La reacción al fuego para ese tipo de paneles no ha sido determinada (NPD).

#### **3.2.2 Resistencia al fuego**

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

### 3.2.3 Comportamiento frente a fuego exterior

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

## 3.3 Higiene, salud y Medioambiente (RBO 3)

### 3.3.1 Estanqueidad al agua

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

### 3.3.2 Permeabilidad al vapor de agua

Los valores declarados del coeficiente de permeabilidad al agua  $\mu$  de los distintos materiales constituyentes de los paneles ThermoChip® figuran en la tabla 2.

| TABLA 2: COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD AL AGUA $\mu$ |                                                |        |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| Material                                            | Coeficiente de permeabilidad al agua ( $\mu$ ) |        |
|                                                     | Seco                                           | Húmedo |
| Tablero aglomerado hidrófugo (H)                    | 50                                             | 16     |
| Tablero de partículas OSB (O)                       | 50                                             | 32     |
| Tablero de cemento-madera (C)                       | 50                                             | 30     |
| Tablero de fibroyeso (Y)                            | 12                                             | 13     |
| Tableros de contrachapado fenólico (F)              | 200                                            | 75     |
| Friso de abeto (A)                                  | 48                                             | 20     |
| Poliéstereno extruido (XPS)                         | 150                                            | 150    |
| Tablero de madera y magnesita (K)                   | 5                                              | 5      |

### 3.3.3 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.

El fabricante declara que los tableros a base de madera utilizados en la composición de los paneles ThermoChip® son no tratados. No contienen ni protectores de la madera ni agentes retardantes del fuego ni otras sustancias peligrosas.

El fabricante declara que en el material del núcleo aislante se da una cantidad por encima del 0.1% en peso de Hexabromo Ciclododecano (HBCD), usado como retardante de llama (CAS nº 25367-99-4).

Además de las disposiciones sobre sustancias peligrosas contenidas en este ETE, 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 el Reglamento de Productos de la Construcción (UE) nº 305/2011 estas exigencias deberán ser cumplidas cuando y donde proceda.

### 3.3.4 Variaciones dimensionales

Esta prestación no ha sido determinada (NPD)

## 3.4 Seguridad de utilización (RBO 4)

### 3.4.1 Resistencia mecánica

#### 3.4.1.1 Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas positivas

Los ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de Madera INIA-AITIM sobre paneles ThermoChip® triapoyados, de acuerdo con la Guía DITE 016 y las especificaciones del fabricante, han dado los resultados que aparecen en la tabla 3.

| TABLA 3: RESISTENCIA A CARGA POSITIVA |          |             |                                   |                                    |
|---------------------------------------|----------|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| TIPO DE PANEL                         | LUZ (mm) | Nº de luces | CARGA ÚLTIMA (kN/m <sup>2</sup> ) | CARGA A L/200 (kN/m <sup>2</sup> ) |
| TAH-10-40-10                          | 1200     | x2          | 31,66                             | 12,30                              |
| TAH-10-100-10                         | 1200     | x2          | 39,88                             | 18,41                              |
| TAH-10-140-10                         | 1200     | x2          | 48,39                             | 21,36                              |
| TKH-15-40-10                          | 1220     | x2          | 10,07                             | 8,92                               |
| TKH-15-100-10                         | 1220     | x2          | 26,13                             | 17,66                              |
| TKH-15-140-10                         | 1220     | x2          | 41,36                             | 21,76                              |
| TYH-10-40-10                          | 1200     | x2          | 14,81                             | 8,96                               |
| TYH-10-100-10                         | 1200     | x2          | 36,41                             | 20,00                              |
| TYH-10-140-10                         | 1200     | x2          | 34,99                             | 19,78                              |
| TPyH-10-10-40-16                      | 1200     | x2          | 41,63                             | 16,36                              |
| TPyH-10-10-100-16                     | 1200     | x2          | 58,28                             | 21,80                              |
| TPyH-10-10-120-16                     | 1200     | x2          | 67,07                             | 36,19                              |
| TAH-19-40-19                          | 2500     | x2          | 4,86                              | 3,63                               |
| TAH-19-100-19                         | 2500     | x2          | 9,59                              | 8,98                               |
| TAH-19-120-19                         | 2500     | x2          | 13,26                             | 9,72                               |

Los valores, declarados en este ETE, son valores característicos (5% fractil con una probabilidad del 75% para una desviación estándar desconocida, de acuerdo con el EUROCÓDIGO).

La anchura mínima para todos los apoyos debe ser mayor de 8 cm, aunque se recomienda que sean iguales o mayores a 10 cm.

#### 3.4.1.2 Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas negativas

Los ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de Madera INIA-AITIM sobre paneles ThermoChip®, sobre tres apoyos, con tres tornillos de fijación por apoyo, siempre han dado como resultado roturas por punzonamiento de la capa exterior del panel por la cabeza del tornillo de fijación. Los elementos de fijación están compuestos por tornillos metálicos de un mínimo de 6 mm de diámetro con cabeza avellanada cuando el apoyo es de madera, mientras que si es metálico, el diámetro del tornillo es de al menos 5,5 mm. El sistema de fijación falló para un valor medio de 1,24 kN/punto de fijación para la mayoría de referencias, salvo para el gran formato (TAH-19-XX-19) de hasta 5 m de longitud, cuyo valor medio se situó en 2,48 kN/punto de fijación, y para el panel de cuatro capas, (TPyH-10-10-XX-16), cuyo valor medio se situó en 2,23 kN/punto de fijación.

#### 3.4.2 Resistencia al impacto

Los resultados de los ensayos de resistencia al choque de cuerpo duro, al choque de cuerpo blando y de transitabilidad, realizados sobre distintos tipos, permiten clasificar a los paneles ThermoChip® en la categoría de uso que figura en la tabla 4.

| TABLA 4: CATEGORÍA DE USO DE LOS PANELES |                                                  |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Tipo                                     | Categoría de uso de acuerdo con la Guía DITE 016 |
| THH 10-40-19                             | A4                                               |
| TAH 10-40-19                             | A4                                               |
| TFH 10-40-10                             | A4                                               |
| TKH todos los tipos                      | A1                                               |
| TYH 12-40-19                             | A1                                               |
| TYH 12-100-19                            | A4                                               |
| TCH 10-40-19, 10-50-19 y 10-60-19        | A1                                               |
| TCH 10-80-19 y 10-100-19                 | A4                                               |

A1: nivel de accesibilidad equivalente a cubiertas no accesibles, ni siquiera para instalación, (de acuerdo con la Guía EOTA 016, Parte 2, tabla 2).

A4: nivel de accesibilidad equivalente a accesible sin medidas de protección (según la Guía EOTA 016, Parte 2, tabla 2).

#### 3.4.3 Resistencia a las fijaciones

##### 3.4.3.1 Resistencia del panel a los dispositivos de fijación y juntas

El comportamiento del panel ha sido evaluado mediante el ensayo descrito en 3.4.1.2. El fallo ha sido siempre Perforación (de acuerdo con 5.4.3.1 de la Guía DITE 016 Parte 1: Aspectos generales)

##### 3.4.3.2 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.

### 3.4.4 Transitabilidad

Los ensayos realizados sobre los paneles con las configuraciones más desfavorables no han producido ningún daño y permiten clasificar a los paneles Thermohip® en la categoría de uso que figura en la tabla 4.

## 3.5 Protección contra el ruido (RBO 5)

### 3.5.1 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) montados según las instrucciones del fabricante con sellado de las juntas con masilla.

Los resultados, de acuerdo con la norma EN ISO 717, figuran en la tabla 5.

| TABLA 5: ÍNDICE DE AISLAMIENTO ACÚSTICO |          |                                           |
|-----------------------------------------|----------|-------------------------------------------|
| Panel tipo                              | RA (dBA) | $R_w$ Índice de reducción del ruido (dBA) |
| TAH 10-50-19                            | 28       | $R_w (C;C_{tr}) = 29 (-1;-2)$             |
| TYH 12-40-19                            | 31       | $R_w (C;C_{tr}) = 32 (-1;-1)$             |
| TYH 12-50-19                            | 31       | $R_w (C;C_{tr}) = 32 (-1;-1)$             |
| TCH 10-50-19                            | 30       | $R_w (C;C_{tr}) = 31 (-1;-2)$             |
| TPIH 13-40-19                           | 29       | $R_w (C;C_{tr}) = 30 (-1; 0)$             |

### 3.5.2 Absorción del sonido

El coeficiente de absorción acústica declarado para el panel Thermohip® tipo TKH 15-40-19 (el único tipo relevante a estos efectos) se ha determinado de acuerdo con la norma EN-ISO 354: 2003, expresado de acuerdo con la norma EN-ISO 11654, tal y como figura en la tabla 6. Para el resto de tipos, esta prestación no ha sido determinada (NPD)

| TABLA 6: COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA |               |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Panel                                      | Frecuencia Hz | 100  | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 5000 |
| TKH-15-40-19                               | $\alpha_w$    | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,14 | 0,28 | 0,73 | 0,60 | 0,54 |

## 3.6 Ahorro energético e inercia térmica (RBO 6)

### 3.6.1 Propiedades de aislamiento térmico

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

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

### 3.6.2 Permeabilidad al aire

El sistema Thermohip® requiere que se sellen todas las juntas entre paneles.

La permeabilidad al aire de los paneles Thermohip® 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 m<sup>3</sup>/h.

## 3.7 Durabilidad, puesta en servicio e identificación de los productos

### 3.7.1 Durabilidad

#### 3.7.1.1 Fluencia

El ensayo ha sido realizado sobre una panel triapoyado de Thermohip® tipo TKH 15-100-10 (el tipo más desfavorable a efectos de este ensayo). Los resultados figuran en la tabla 7.



| TABLA 7: FACTOR DE FLUENCIA $\phi$<br>(Panel TKH 15-100-10) |        |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Tiempo de carga (h)                                         | Vano 1 | Vano 2 |
| 0                                                           | 0      | 0      |
| 500                                                         | 0,2619 | 0,2174 |
| 1000                                                        | 0,3333 | 0,2826 |
| 2000                                                        | 0,4048 | 0,3478 |

### 3.7.1.2 Agentes térmicos

#### 3.7.1.2.1 Ciclos climáticos

Los paneles Thermochip® exigen la colocación de un sistema de acabado exterior que le provea resistencia al agua por la cara externa, evitando que estos entren en contacto con ella. Por ello los ciclos climáticos se consideran no relevantes.

#### 3.7.1.2.2 Choque térmico

Los tipos de paneles Thermochip® 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.

#### 3.7.1.3 Agentes biológicos

La durabilidad, desde el punto de vista biológico, de los paneles Thermochip® 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 marcado 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 ETE no incluyen este tratamiento estando exentos de protección contra este tipo de ataques.

### 3.7.2 Servicio

#### 3.7.2.1 Resistencia al choque de cuerpo duro

El ensayo ha sido realizado sobre diferentes paneles con el mínimo espesor para cada núcleo aislante y cara exterior según el tipo de panel, con resultados satisfactorios.

#### 3.7.2.2 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 tipos, en cuya composición no aparecen los tableros Y, PI, C o K, toleran el choque sin ser atravesados por el cuerpo blando es decir, pasan el ensayo. Las categorías de uso figuran en la tabla 4.

### 3.7.3 Identificación de los productos

La identificación de los paneles Thermochip® figura en el punto 1.1.

## 4. Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (en adelante EVCP), sistema aplicado y referencia a sus bases legales

### 4.1 Sistema de evaluación

Según la decisión 2003/640/CE de la Comisión Europea <sup>(1)</sup> el sistema aplicado para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del Sistema de paneles sandwich ThermoChip® (véase Anejo V del Reglamento (UE) N° 305/2011) es el:

#### Sistema 1

El Sistema 1, anteriormente referido se describe en el Reglamento de Productos de Construcción (UE) N° 305/2011 Anejo V, apartado 1.2 como se indica a continuación:

Declaración de prestaciones de las características esenciales del producto de construcción, por parte del fabricante, sobre la base de los siguientes elementos:

- a) el fabricante efectuará:
  - (i.) El control de producción en fábrica
  - (ii.) Ensayos de muestras tomadas en fábrica de acuerdo con el plan de ensayos determinado.
- b) El organismo de certificación de producto notificado emitirá el certificado de constancia de las prestaciones del producto en virtud de:
  - (i.) La determinación del producto tipo sobre la base de ensayos de tipo (incluido el muestreo), cálculos de tipo, valores tabulados o documentación descriptiva del producto.
  - (ii.) Inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica.
  - (iii.) La vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.

### **5. Detalles técnicos necesarios para la implantación del sistema de EVCP como se indica en el documento de evaluación técnica aplicable**

La presente ETE se ha emitido para el sistema ThermoChip® sobre la base de la información y datos acordados para identificar adecuadamente al sistema evaluado. La descripción detallada incluidas las condiciones del proceso de fabricación del sistema, y de todos los criterios para su prescripción y puesta en obra están especificados en la documentación técnica del fabricante que ha sido facilitada al IETcc. Los principales aspectos de esta información se describen a continuación. Es responsabilidad del fabricante asegurarse que todos los usuarios del sistema, sean adecuadamente informados de las condiciones especificadas en los apartados 1, 2, 4 y 5 de la presente ETE, así como de sus anejos.

#### **5.1 Tareas del Fabricante**

##### **5.1.1 Control de producción en fábrica**

El fabricante tiene un sistema de control de la producción en fábrica y debe realizar un control interno permanente de la producción. Todos los elementos, requerimientos y disposiciones adoptadas por el fabricante deberán estar documentadas de manera sistemática como regulaciones y procedimientos escritos, incluyendo los registros de los resultados de ensayos realizados. Este control de la producción deberá permitir asegurar que los kits fabricados son conformes con la presente ETE.

El fabricante deberá utilizar únicamente materias primas suministradas conjuntamente con los documentos de inspección relevantes, tal y como se describe en el plan de control <sup>(2)</sup>. Las materias primas entrantes, deberán estar sometidas a control por el fabricante antes de su aceptación. El control incluirá la inspección de documentos presentados por los proveedores, que se refieran, por ejemplo a las dimensiones composición química, propiedades mecánicas, etc. Además, deberá realizarse un control sobre el producto terminado, que por ejemplo abarque su aspecto visual, sus dimensiones y las propiedades que procedan.

El plan de control, que es parte de la Documentación Técnica de la presente ETE, incluye detalles como el alcance, la naturaleza y frecuencia de los ensayos, así como los controles a realizar dentro del control de producción en fábrica, una vez que su contenido ha sido acordado entre beneficiario y el IETcc. Los resultados del control de producción en fábrica deberán ser registrados y evaluados en acuerdo con las disposiciones del plan de control. Dichos registros, deberán contener como mínimo la siguiente información:

- Nombre del producto componente, materiales básicos y componentes.
- Tipo de control o ensayo y sus frecuencias mínimas de ejecución.

---

<sup>(1)</sup> Publicado en el Diario oficial de la unión europea (DOUE) L226/21 del 10.09.2003.

<sup>(2)</sup> El plan de control ha sido facilitado al IETcc y está a disposición únicamente, de los Organismos involucrados en las tareas de la EVCP.  
ETE 08/0295 del 19/01/2016 – página 10 de 16

- Fecha de fabricación del producto y fecha del ensayo del producto o de sus materiales básicos y componentes.
- Resultados de los controles y de los ensayos, y si procede su comparación con los valores requeridos
- Firma de la persona responsable del control de producción en fábrica.

Los registros deberán ser presentados al Organismo Notificado asignado para las tareas del seguimiento continuo. Bajo requerimiento, deberán ser presentados al IETcc.

#### 5.1.2 Ensayos de muestras tomadas en fábrica

Una vez realizados los ensayos, el fabricante deberá realizar regularmente el mantenimiento y la calibración de los equipos para asegurar la precisión de los resultados de los ensayos.

### 5.2 Tareas del organismo de certificación del control de producción notificado

#### 5.2.1 Determinación del tipo de producto sobre la base de los ensayos iniciales de tipo

Para los ensayos de tipo, podrán aprovecharse los resultados de los ensayos realizados previamente como parte de la evaluación conducente a la emisión de la presente ETE, a menos que hubiera cambios en la línea de producción o planta. En estos casos, deberá acordarse unos nuevos ensayos de tipo entre el beneficiario de la ETE y el Organismo Notificado.

#### 5.2.2 Inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica

El organismo de certificación del control de producción notificado debe asegurar que, de acuerdo con el plan de control, tanto la planta de fabricación como el control de producción pueden asegurar una fabricación continuada y ordenada del producto de acuerdo con las especificaciones mencionadas en el Anejo C de la presente evaluación técnica europea.

#### 5.2.3 Vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.

El organismo de certificación deberá visitar la planta al menos una vez al año para una inspección ordinaria. El seguimiento continuo y la evaluación del control de producción en fábrica, deberá realizarse de acuerdo con el plan de control. La verificación del sistema de control de producción en fábrica y del procedimiento de fabricación especificado debe permitir asegurar que se cumple el plan de control definido.

Los resultados de la certificación de producto y el seguimiento continuo, deberán estar disponibles si así se requiere al IETcc por parte del organismo notificado. En los casos en que las disposiciones de la presente evaluación técnica y de su plan de control, no se cumplan, deberá retirarse el certificado de conformidad.



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, 19 de enero de 2016

Marta Mª Castellote Armero  
Directora

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

Tolerancias dimensionales: Longitud  $\pm 5$  mm      Espesor  $\pm 3$  mm  
 Anchura  $\pm 3$  mm      Escuadría  $\pm 1,5$  mm

| TIPO                               | CARA INTERNA                                   | CARA INT. (mm)      | NÚCLEO (mm)                               | CARA EXT. (mm)       | DIMENSIONES (mm) |                              |            | PESO (Kg/m2) | TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2 °C) |
|------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|------------|--------------|-----------------------------------|
|                                    |                                                |                     |                                           |                      | ESPESOR          | LONGITUD                     | ANCHURA    |              |                                   |
| TIPO 1<br>(Tablero de madera)      | Friso de abeto (A)                             | 10                  | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 60- 169          | 2400<br>3000                 | 550        | 12,15 -21,8  | 0,654-0,232                       |
|                                    | Contrachapado (F)                              | 9                   | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 59-168           | 2440                         | 600        | 13,40- 19,10 | 0,635-0,230                       |
| TIPO 2<br>(Conglomerado de madera) | Aglomerado (H)                                 | 8<br>10<br>16<br>19 | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 58-178           | 2400<br>3000<br>4000<br>5000 | 550<br>600 | 14,40-24,70  | 0,659-0,229                       |
|                                    | Tablero de partículas orientadas OSB (O)       | 10<br>12<br>15      | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 60-174           | 2400<br>2440<br>3000         | 550<br>600 | 15,05- 21,6  | 0,640-0,228                       |
|                                    | Tablero de fibra de media densidad (Dm)        | 10                  | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 60-169           | 2440                         | 600        | 16,04- 22    | 0,661-0,233                       |
|                                    | Tablero de virutas de madera con magnesita (K) | 15                  | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 65-174           | 2440                         | 600        | 19,9- 24,15  | 0,606-0,226                       |
| TIPO 3<br>(Conglomerado Mineral)   | Tablero de Fibro-yeso (Y)                      | 10<br>12            | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 60-171           | 2400<br>2440<br>3000         | 550<br>600 | 23,60- 28,80 | 0,669-0,234                       |
|                                    | Tablero de Cartón-yeso (PI)                    | 13                  | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 63-172           | 2440                         | 600        | 22,40- 27,90 | 0,660-0,233                       |
|                                    | Tablero de partículas de madera y cemento (C)  | 10                  | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 60-169           | 2400<br>2440<br>3000         | 550<br>600 | 22,65- 27,30 | 0,663-0,234                       |
| TIPO 4<br>(Panel de 4 capas)       | Pino Ignífugo +Tablero de fibro yeso (Py)      | 10+10               | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 70-179           | 2400<br>3000                 | 550        | 26,70- 31,20 | 0,645-0,231                       |
| TIPO 5<br>(Gran Formato)           | Tarima (A)                                     | 19                  | 40<br>50<br>60<br>80<br>100<br>120<br>140 | 10<br>15<br>16<br>19 | 69-178           | 2400<br>3000<br>4000<br>5000 | 550        | 14,05- 22,3  | 0,657-0,233                       |

## ANEXO 2: Características de los componentes

### POLIESTIRENO EXTRUÍDO XPS

| PROPIEDADES            | UNIDADES            | VALOR | TOLERANCIAS         | NORMA    |
|------------------------|---------------------|-------|---------------------|----------|
| Densidad               | kg/cm <sup>3</sup>  | 32    | Valor mínimo        | EN 1602  |
| Conductividad térmica  | W/m <sup>2</sup> °K | 0,035 | Valor mínimo        | EN 13164 |
| Resistencia compresión | MPa                 | 0,25  | Valor mínimo        | EN 826   |
| Resistencia tracción   | MPa                 | 0,40  | Valor mínimo        | EN 1607  |
| Hinchamiento           | % vol.              | 1,5   | Valor máximo        | EN 12087 |
| Resistividad vapor     | MN s/g m            | 50    | Valor de referencia | EN 12086 |

### TABLERO DE PARTÍCULAS (H)

| PROPIEDADES          | UNIDADES          | VALOR                      |                             | TOLERANCES   | NORMA    |
|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|----------|
|                      |                   | 8 ≤ e ≤ 13<br>Espesor (mm) | 13 < e ≤ 20<br>Espesor (mm) |              |          |
| Densidad             | kg/m <sup>3</sup> | 720                        | 670                         | +/- 10 %     | EN 323   |
| Resistencia flexión  | MPa               | 18                         | 0,45                        | Valor mínimo | EN 319   |
| Resistencia tracción | MPa               | 0,45                       | 16                          | Valor mínimo | EN 310   |
| Módulo elasticidad   | MPa               | 2550                       | 1400                        | Valor mínimo | EN 310   |
| Hinchamiento (24 h)  | % vol.            | 11                         | 10                          | Valor mínimo | EN 317   |
| Hinchamiento         | % vol.            | 11                         | 11                          | Valor mínimo | EN 321   |
| Contenido humedad    | % vol.            | 8                          | 8                           | +/- 3        | EN 322   |
| Resistividad vapor   | MN s/g m          | 20                         | 20                          | Valor de     | EN 12086 |

### TABLERO FIBRA DENSIDAD MEDIA (Dm)

| PROPIEDADES                          | UNIDADES          | ESPEJOR (mm) |            |             |             | NORMA  |
|--------------------------------------|-------------------|--------------|------------|-------------|-------------|--------|
|                                      |                   | 7 ≤ e ≤ 9    | 9 < e ≤ 12 | 12 < e ≤ 19 | 19 < e ≤ 30 |        |
| Densidad                             | Kg/m <sup>3</sup> | 755/735      | 735/720    | 720/675     | 675/660     | EN-323 |
| Resistencia tracción                 | MPa               | 0,65         | 0,60       | 0,55        | 0,55        | EN-319 |
| Resistencia flexión                  | MPa               | 23           | 22         | 20          | 18          | EN-310 |
| Módulo elasticidad                   | MPa               | 2700         | 2500       | 2300        | 2100        | EN-310 |
| Hinchamiento en agua                 | %                 | 17           | 15         | 12          | 10          | EN-317 |
| Contenido humedad                    | %                 | 7± 3         | 7± 3       | 7± 3        | 7± 3        | EN-322 |
| Estabilidad dimensional largo, ancho | %                 | 0,4          | 0,4        | 0,4         | 0,4         | EN-316 |
| Estabilidad dimensional,             | %                 | 6            | 6          | 6           | 6           | EN-318 |

### TABLERO MADERA CEMENTO (C)

| PROPIEDADES                                       | UNIDADES          | VALOR                              |
|---------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| Densidad                                          | Kg/m <sup>3</sup> | 1250                               |
| Contenido humedad                                 | %                 | 9                                  |
| Módulo elasticidad                                | MPa               | 7000                               |
| Resistencia flexión                               | MPa               | 11                                 |
| Resistencia tracción                              | MPa               | 0,5                                |
| Resistencia compresión                            | MPa               | 16,5                               |
| Estabilidad dimensional Variación (largo y ancho) | %                 | 0,15% para humedad relativa de 30% |
| Hinchamiento 24h                                  | %                 | < 1                                |
| Aislamiento térmico                               | w/m K             | 0,35                               |
| Aislamiento acústico                              | dB                | 8 mm: 30 dB,<br>12 mm: 32 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 <sup>3</sup> | 450-470     |

**TABLERO DE FIBROYESO (Y)**

| PROPIEDADES                                 | UNIDADES          | VALOR   |
|---------------------------------------------|-------------------|---------|
| Densidad                                    | Kg/m <sup>3</sup> | 1150±50 |
| Resistencia flexión                         | MPa               | ≥ 5,8   |
| Resistencia tracción                        | MPa               | ≥ 0,3   |
| Módulo elasticidad. Flexión                 | MPa               | 3000    |
| Módulo elasticidad. Flexión                 | MPa               | 3000    |
| Módulo elasticidad. Tracción                | MPa               | 3000    |
| Módulo elasticidad. Compresión              | MPa               | 1900    |
| Conductividad térmica                       | w/m °K            | 0,316   |
| Hinchamiento por inmersión en agua 24 horas | %                 | < 2     |

**TABLERO DE CARTÓN-YESO (pl)**

| PROPIEDADES                  | UNIDADES          | VALOR |
|------------------------------|-------------------|-------|
| Densidad                     | Kg/m <sup>3</sup> | 1130  |
| Resistencia flexión          | MPa               | 5,3   |
| Resistencia tracción         | MPa               | 0,3   |
| Resistencia cortante         | MPa               | 5,0   |
| Módulo elasticidad. Flexión  | MPa               | 2900  |
| Módulo elasticidad. Cortante | MP                | 2900  |
| Módulo elasticidad. Tracción | MPa               | 2900  |
| Conductividad térmica        | w/m °K            | 0,25  |
| Absorción agua 24 h          | %                 | 2     |

**IROKO(lr)**

| PROPIEDADES                            | UNIDADES          | VALOR        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------|
| Densidad                               | Kg/m <sup>3</sup> | 630-670      |
| Resistencia flexión                    | MPa               | 96-120       |
| Módulo elasticidad.Flexión             | MPa               | 9.500-13.000 |
| Resistencia Compresión                 | MPa               | 50-70        |
| Resistencia Cortante                   | MPa               | 7-12,4       |
| Coefficiente de contracción tangencial | %                 | 5,5-5,8      |
| Coefficiente de contracción radial     | %                 | 3,5-3,7      |
| Conductividad térmica                  |                   | 0,16         |

**TABLERO DE PARTÍCULAS ORIENTADAS OSB (O)**

| PROPIEDADES                                                | UNIDADES          | ESPESOR (mm) |             | NORMA    |
|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-------------|----------|
|                                                            |                   | 6 ≤ e ≤ 10   | 11 ≤ e ≤ 17 |          |
| Densidad                                                   | Kg/m <sup>3</sup> | 530-560      | 530-560     | EN 323   |
| Tolerancias: - Espesor<br>- Longitud, ancho<br>- Escuadría | mm                | ± 0,3        |             | EN 324-1 |
|                                                            | mm                | ± 3          |             | EN 324-1 |
|                                                            | mm/m              | 2            |             | EN 324-2 |
| Resistencia flexión                                        | MPa               | 11           | 10          | EN 310   |
| Módulo elasticidad. Flexión                                | MPa               | 1400         | 1400        | EN 310   |
| Resistencia tracción                                       | MPa               | 0,34         | 0,32        | EN 319   |
| Absorción agua 24 h                                        | %                 | 20           |             | EN 317   |

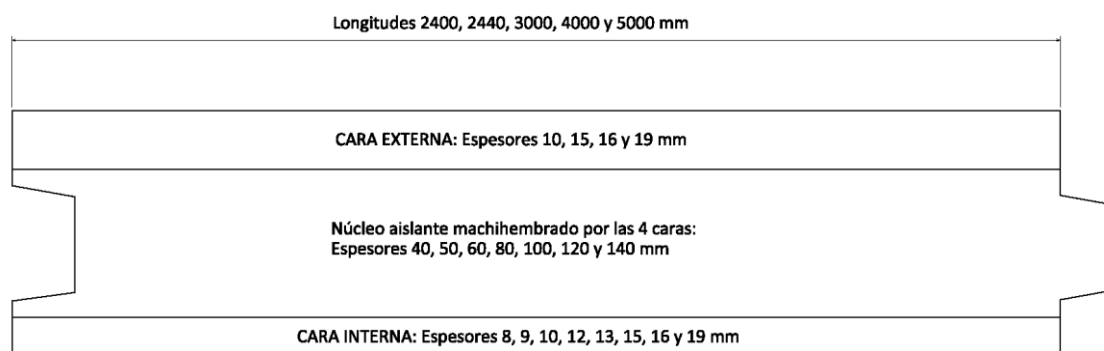
**TABLERO DE PARTÍCULAS DE MADERA Y MAGNESITA (K)**

| PROPIEDADES           | UNIDADES          | VALORES<br>Espesor 15 mm |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|
| Peso                  | Kg/m <sup>2</sup> | 8                        |
| Conductividad Térmica | W/mK              | 0,06                     |
| Resistividad vapor    | -                 | 5                        |

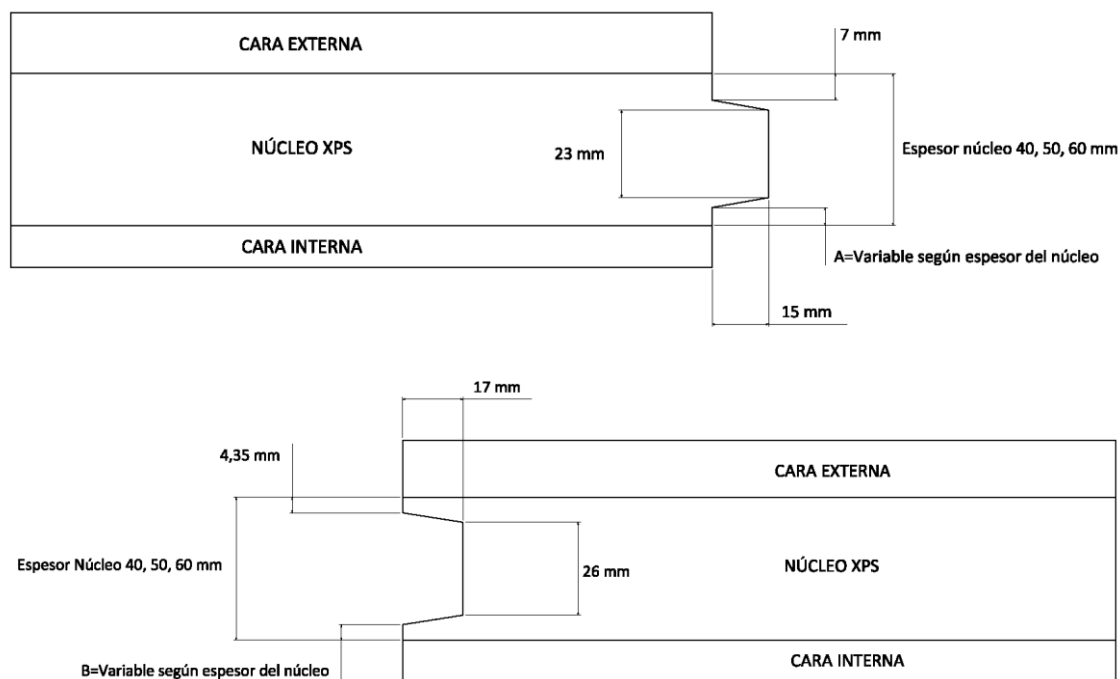
**TABLERO CONTRACHAPADO RECHAPADO EN MADERA NATURAL Y FENÓLICO (F)**

| PROPIEDADES            | UNIDADES          | VALOR<br>( Espesor 10 mm) |
|------------------------|-------------------|---------------------------|
| Densidad               | kg/m <sup>3</sup> | 550                       |
| Resistencia flexión    | MPa               | 51,9                      |
| Módulo elasticidad     | MPa               | 4805                      |
| Resistencia Compresión | MPa               | 20.2                      |
| Hinchamiento 24 h      | % vol             | 3,8                       |

### ANEXO 3: DETAILS.

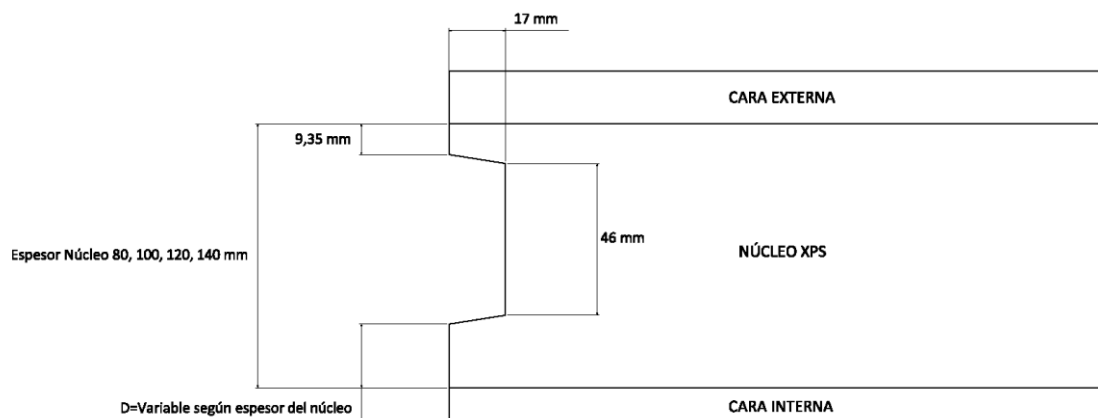
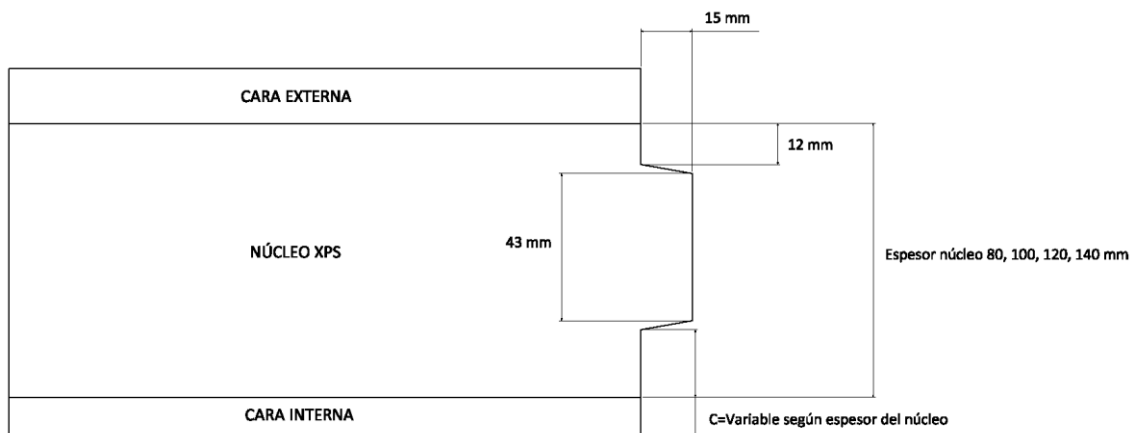


**Figura 1. Esquema de constitución del panel**



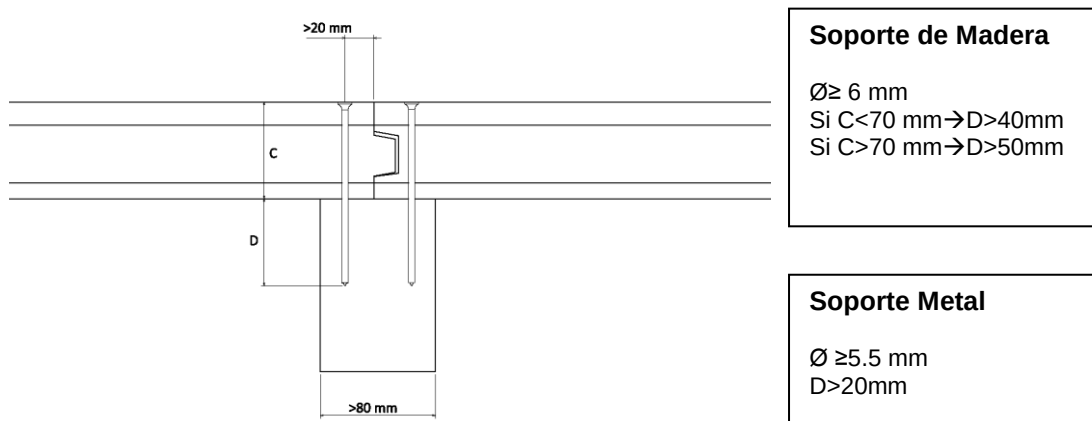
| Espesor núcleo | A(mm) | B(mm) |
|----------------|-------|-------|
| 40 mm          | 4,7   | 4,35  |
| 50 mm          | 14,7  | 14,35 |
| 60 mm          | 24,7  | 24,35 |

**Figura 2. Detalle de la unión machihembrada entre paneles  
(Espesores de núcleo 40, 50 y 60 mm)**



| Espesor núcleo | C(mm) | D(mm) |
|----------------|-------|-------|
| 80 mm          | 19,7  | 19,35 |
| 100 mm         | 39,7  | 39,35 |
| 120 mm         | 59,7  | 59,35 |
| 140 mm         | 79,7  | 79,35 |

**Figura 3. Detalle de la unión machihembrada entre paneles  
(Espesores de núcleo 80, 100, 120 y 140 mm)**



**Figura 4. Fijaciones**