



**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 www.ietcc.csic.es



Evaluación Técnica Europea

**ETE 10/0447
del 25/07/2016**

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:

Tezno T.1, Tezno T.2, Tezno T.3 y Tezno T.5

Familia a la que pertenece el producto de construcción:

Sistema para cerramiento de cubiertas con paneles sandwich

Fabricante:

Tezno Cuber Composites S.L.
Majuelo, 2. Polígono Cantabria 1-C.
26006 Logroño (La Rioja) – España
<http://www.grupotezno.com>

Planta(s) de fabricación:

Tezno Cuber Composites S.L.
Majuelo, 2. Polígono Cantabria 1-C.
26006 Logroño (La Rioja) – España.

Esta evaluación técnica europea contiene:

15 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 (DEE)

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.

PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

Esta ETE tiene por objeto el sistema de cerramiento de cubiertas con paneles sandwich ligeros Teznocuber® (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), utilizada como Documento de Evaluación Europeo.

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

1.1 Definición de los componentes del producto

El panel está constituido por unas capas no metálicas en la cara superior e inferior y un núcleo de aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS de diferentes espesores unido mediante pegamento de poliuretano a las capas de revestimiento exterior e interior.

Las capas de revestimiento utilizadas en la fabricación de los paneles¹ Teznocuber® tipo T.1, T.2, T.3 y T.5 se detallan en la tabla 1 y su configuración en la tabla 2.

TABLA 1: CAPAS DE REVESTIMIENTO DE LOS PANELES TEZNOCUBER		
TIPO	REVESTIMIENTO	ESPESOR
T. 1	Friso o tablero de abeto, iroko, roble y castaño	≥ 10mm
T. 2	Tableros de partículas para utilización en ambiente húmedo, comercialmente denominados tableros aglomerados hidrófugos ²	≥ 10mm
	Tableros de contrachapados fenólicos rechapados en maderas naturales o sintéticas	≥ 10mm
	OSB (tablero de viruta orientada) decorado	≥ 10mm
T. 3	Tableros de partículas de madera y cemento	≥ 8mm
	Placas de yeso laminado	≥ 10mm
	Placas de fibro-yeso	≥ 10mm
	Tablero herakustik – tablero acústico de madera con magnesita	≥ 15mm
	Tablero Micro heraklith travertino – tablero acústico de madera con magnesita, de poros delgados	≥ 25mm
T. 5	Tarima de abeto tipo Pirineo	≥ 14mm

TABLA 2: CONFIGURACIÓN DE LOS PANELES TEZNOCUBER				
NOMBRE DEL PANEL	Nº DE CAPAS	CONFIGURACIÓN		
		INTERIOR	NÚCLEO	EXTERIOR
T. 1 TEZNO	3	Friso o tablero de madera	XPS	Tablero de partículas hidrófugo
T. 2 TEZNO	3	Conglomerado madera		
T. 3 TEZNO	3	Conglomerado mineral		
T. 3 TEZNO (cuatro capas)	4	Friso o tablero de madera + Conglomerado mineral		
T. 5 TEZNO Pirineo	3	Tarima de abeto		

El nombre comercial, p. ej. TEZNO FRISO ABETO XX-YY-ZZ, indica:

TEZNO: Marca comercial

FRISO ABETO: tipo de tablero de la cara interna

XX- espesor de la capa interior (mm).

YY- espesor del núcleo (mm).

ZZ- espesor de la capa exterior (mm).

Los paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 presentan juntas machihembradas en el canto longitudinal del panel.

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

¹ En el anexo 1 se detallan las características físicas y la transmitancia térmicas de los paneles y en el anexo 2 las características físicas y mecánicas de los componentes.

² Puede ir revestido con láminas de melanina o de madera natural

1.2 Elementos auxiliares

1.2.1 Elementos de fijación

Soporte de madera: Tornillos metálicos autorroscantes de acero inoxidable o con tratamiento antioxidación (galvanizado, zincado, bicromatado, etc.), de $\varnothing \geq 6$ mm.

Soporte metálico: tornillos metálicos autotaladrantes, de acero inoxidable o con tratamiento antioxidación (galvanizado, zincado, bicromatado, etc.), de $\varnothing \geq 5,8 - 6,3$ mm.

Soporte de hormigón: Tornillos autorroscantes de acero carbono con tratamiento anticorrosión o tornillo con taco específico para hormigón.

Las características de los elementos de fijación están incluidas en la tabla 3.

	SOPORTE DE MADERA	SOPORTE METÁLICO	SOPORTE DE HORMIGÓN
Descripción de elementos de fijación:	tornillos metálicos autorroscantes	tornillos metálicos autotaladrantes	tornillos autorroscantes tornillos + tacos
Diámetro cabeza tornillo (mm)	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Diámetro del cuerpo (mm)	≥ 6	5,8-6,3	≥ 6
Longitud del elemento de fijación a partir del espesor del panel (mm)	≥ 40	≥ 30	≥ 40

Los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 deben descansar, como mínimo, en tres apoyos, con la única excepción de los bordes de la cubierta donde, en función del replanteo de los paneles, pueden ser dos.

1.2.2 Productos de sellado

Los siguientes productos pueden ser utilizados para el sellado de las juntas entre paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5

- Bandas autoadhesivas
- Bandas bituminosas
- Masillas de poliuretano
- Otros sistemas similares

2. Especificaciones sobre el uso previsto según el Documento de Evaluación Europeo aplicable

2.1 Uso previsto

El sistema Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 está previsto para uso como cierre autoportante aislante de cubiertas; no tiene funciones estructurales ni tiene influencia significativa en la estabilidad del edificio.

Los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 son adecuados para uso en ambiente interior seco o en condiciones normales de humedad⁴ del aire y siempre requieren la colocación de un acabado exterior con el fin de proporcionar impermeabilización y protección.

Para las gamas T.2 y T.3, las capa de revestimiento interior, HERAKUSTIK, OSB/3 y OSB/4⁵, se pueden utilizar en condiciones de alta humedad como por ejemplo piscinas etc.

2.2 Condiciones relevantes generales para el uso del producto

Las disposiciones establecidas en esta ETE, de acuerdo con la Guía DITE nº 016 utilizada como DEE, 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

³ Las fijaciones empleadas serán resistentes o protegidas frente a la corrosión. Véase como ejemplo la Tabla 4.1. del Eurocódigo 5 (UNE EN 1995-1-1:2015). Tabla 4.1. Ejemplos de especificaciones mínimas para la protección del material contra la corrosión para los herrajes (en relación con la Norma Internacional ISO 2081).

⁴ Por ejemplo, pueden considerarse las condiciones exigidas en el Eurocódigo 5 (UNE EN 1995-1-1:2015) para la clase de servicio 1, correspondiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire que sólo supere el 65% durante unas pocas semanas al año.

⁵ Clasificación según norma UNE-EN 300:2007 Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.

referencia para la adecuada elección del producto en relación con una vida útil del sistema que sea económicamente razonable.

2.3 Diseño

El beneficiario de la 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. de la 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, cumbreras, 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 esta 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 DITE nº 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 lados mayores, 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.

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.

Además para evitar posibles filtraciones de agua debidas a eventuales fallos de la cobertura, se sellarán las juntas entre paneles o se instalará un sistema impermeabilizante entre el panel y las capas externas.

Los paneles Teznocuber[®] no deben exponerse a temperaturas por encima de 75 °C, que pueden dañar al núcleo aislante, por lo tanto, se deben proteger de los posibles focos de altas temperaturas de la cubierta como chimeneas, lámparas etc.

2.5 Uso, mantenimiento y reparación

Para conservar las prestaciones del sistema Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 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 información a sus clientes sobre uso, mantenimiento y reparación.

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

La evaluación de la aptitud de empleo de los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 de acuerdo con los requisitos básicos de las obras (RBO) se ha realizado según la Guía DITE nº 016 utilizada como DEE. Los valores de las características (tanto de los componentes como del sistema) no especificadas en

este documento o en sus anexos, deberán corresponder con aquellos registrados en la documentación técnica verificada por el IETcc.

3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

El sistema Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 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, llevados a cabo por *Gaiker ik-4 Research Alliance y Ensatec*, conforme a la UNE-EN 13823:2002, UNE-EN ISO 11925-2:2002 y los informes de ensayo, conforme a CEN/TS 15117:2005 y UNE-EN 13501-1:2002 han dado las siguientes calificaciones:

T.3 TEZNO HERAKUSTIK **B-s1 d0**

T.3 TEZNO (cuatro capas) Friso de abeto ignifugado y barnizado + Placa de cartón-yeso: **B-s1, d0**

T.3 TEZNO (cuatro capas) Friso de abeto + Placa de cartón-yeso: **C-s2, d0**

Para el restos tipos de paneles la reacción al fuego 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), ya que los paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T.5 nunca ocupan la cara exterior de la cubierta.

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 μ de los distintos materiales constituyentes de los paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 figuran en la tabla 4.

MATERIAL	COEFICIENTE (μ)	
	seco	húmedo
Tablero de aglomerado hidrófugo	50	16
Tablero de partículas de madera y cemento	50	30
Tablero de yeso laminado	10	10
Tablero contrachapado	202	72
Friso de abeto	50	20
Poliestireno extruido (XPS)	100	100
Pegamento de poliuretano	180	180
Tablero Herakustik	5	5
Tablero fibro-yeso	11	11

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 que componen los paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 cubiertos por esta ETE son no tratados. No contienen ni protectores de madera, ni agentes retardantes de fuego ni otras sustancias peligrosas.

Además de las disposiciones sobre sustancias peligrosas contenidas en esta 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 Europeo de Productos de Construcción (UE) N° 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 Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 biapoyados, de acuerdo con la Guía DITE nº 016 y las especificaciones del fabricante, han dado los resultados que aparecen en la tabla 5.

TABLA 5: RESISTENCIA MECÁNICA A CARGA POSITIVA DE PANELES BIAPOYADOS			
TIPO DE PANEL	LUZ (mm)	CARGA ÚLTIMA (kN/m ²)	CARGA A L/200 (kN/m ²)
TEZNO T1-30 ABETO	1040	70,833	11,53
TEZNO T1-30 ABETO	1680	30,357	3,26
TEZNO T1-30 ABETO	2320	10,632	1,91
TEZNO T1-50 ABETO	1040	74,84	16,19
TEZNO T1-50 ABETO	1280	57,161	12,33
TEZNO T1-50 ABETO	1680	38,343	6,09
TEZNO T1-50 ABETO	2080	26,803	4,59
TEZNO T1-50 ABETO	2320	21,695	2,84
TEZNO T1-50 ABETO	2800	14,286	2,09
TEZNO T1-100 ABETO	1040	78,606	32,53
TEZNO T1-100 ABETO	1280	61,328	27,82
TEZNO T1-100 ABETO	1680	44,147	17,33
TEZNO T1-100 ABETO	2080	33,173	11,80
TEZNO T1-100 ABETO	2320	28,448	9,32
TEZNO T1-100 ABETO	2800	21,518	5,50
TEZNO T1-30 CONTRACHAPADO	1040	57,372	12,17
TEZNO T1-30 CONTRACHAPADO	1680	24,802	4,25
TEZNO T1-30 CONTRACHAPADO	2320	9,9138	1,76
TEZNO T1-50 CONTRACHAPADO	1040	68,51	17,00
TEZNO T1-50 CONTRACHAPADO	1680	32,242	6,79
TEZNO T1-50 CONTRACHAPADO	2320	17,457	2,86
TEZNO T1-100 CONTRACHAPADO	1040	79,167	38,32
TEZNO T1-100 CONTRACHAPADO	1680	39,683	16,51
TEZNO T1-100 CONTRACHAPADO	2320	25,144	9,21
TEZNO T2-30 AGLOMERADO	1040	49,359	11,66
TEZNO T2-30 AGLOMERADO	1680	11,706	3,33
TEZNO T2-30 AGLOMERADO	2320	4,0948	0,56
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	1040	65,224	16,52
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	1280	41,51	12,53
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	1680	17,659	6,81
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	2080	13,478	3,31
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	2320	9,7414	2,07
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	2800	5,7262	1,25
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	1040	78,365	33,47
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	1280	50,651	22,83
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	1680	17,361	8,38
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	2080	12,941	4,16
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	2320	9,6624	3,09
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	2800	5,8333	2,40

Los ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de Madera INIA-AITIM sobre paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 triapoyados, de acuerdo con la Guía DITE nº 016 y las especificaciones del fabricante, han dado los resultados que aparecen en la tabla 6.

TABLA 6: RESISTENCIA MECÁNICA A CARGA POSITIVA DE PANELES TRIAPOYADOS				
TIPO DE PANEL	LUZ (mm)	NÚMERO DE LUCES	CARGA ÚLTIMA (kN/m ²)	CARGA A L/200 (kN/m ²)
TEZNO T1-30 ABETO	1645	x2	14,95	4,69
TEZNO T1-50 ABETO	1645	x2	19,19	7,68
TEZNO T1-100 ABETO	1645	x2	36,02	11,74
TEZNO T2-30 AGLOMERADO	1245	x2	27,48	8,79
TEZNO T2-50 AGLOMERADO	1245	x2	33,91	9,82
TEZNO T2-100 AGLOMERADO	1245	x2	51,07	17,50
TEZNO T3-30 HERAKUSTIK	1245	x2	15,08	6,20
TEZNO T3-50 HERAKUSTIK	1245	x2	19,08	11,13
TEZNO T3-100 HERAKUSTIK	1245	x2	26,58	19,28
TEZNO T3-30 CARTÓN-YESO	1245	x2	16,86	6,76
TEZNO T3-50 CARTÓN-YESO	1245	x2	20,28	9,25
TEZNO T3-100 CARTÓN-YESO	1245	x2	37,95	16,36
TEZNO T5-40 PIRINEO	1245	x2	33,95	13,71
TEZNO T5-60 PIRINEO	1245	x2	35,00	14,25
TEZNO T5-100 PIRINEO	1245	x2	42,44	21,19

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

La anchura mínima de los apoyos debe ser mayor de 4 cm, teniendo en cuenta que los apoyos donde descansan dos paneles consecutivos tendrán una anchura igual o mayor de 8 cm (4 cm por cada panel).

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 Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 sobre dos y tres apoyos, según la Guía DITE nº 016 y las especificaciones del fabricante, siempre han dado como resultado rotura 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 6 mm de diámetro sobre soporte de madera y sobre soporte metálico. El sistema de fijación falló para un valor medio de 1,77 kN/punto de fijación.

El fabricante advierte de la conveniencia de usar al menos 3 fijaciones por apoyo (dos fijaciones para el apoyo central cuando el panel descansa sobre tres apoyos).

3.4.1.3 Efectos térmicos

Esta prestación no ha sido determinada (NPD)

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 de paneles, permiten clasificar a los paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 en la categoría de uso que figura en la tabla 7 de acuerdo con la Guía DITE nº 016, parte 2.

TABLA 7: CATEGORÍA DE USO DE LOS PANELES	
TIPO DE PANEL	CATEGORÍAS DE USO ⁶
TEZNO T.1-30 FRISO ABETO	A2
TEZNO T.2-30 AGLOMERADO HIDRÓFUGO	A1
TEZNO T.3-30 CARTÓN-YESO	A1
TEZNO T.5-40 TARIMA PIRINEO	A4

⁶ Guía DITE nº 016, parte 2, 6.4.6 Impact resistance, tabla 2.

CATEGORÍA DE USO	NIVEL DE ACCESIBILIDAD
A1	Cubiertas no accesibles, ni siquiera para instalación
A2	Cubiertas accesible para instalación y mantenimiento solamente, siempre con medidas de protección
A3	Cubiertas accesible con medidas de protección
A4	Cubiertas accesible sin medidas de protección

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 tipo de comportamiento a rotura obtenido ha sido el Tipo B: Perforación (sin causar la penetración de la humedad).

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 Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 en la categoría de uso que figura en la tabla 7.

3.5 Protección contra el ruido (RBO 5)

3.5.1 Aislamiento al ruido aéreo

El índice de aislamiento al ruido R_w ha sido determinado por ensayo en el Instituto de Acústica del CETEF Leonardo Torres Quevedo 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 UNE-EN ISO 717, figuran en la tabla 8.

TIPO DE PANEL	RA (dBA)	R_w (dBA)
TEZNO T.1 y T.5 - FRISO MADERA – 10-80-19	32,7	$R_w(C; C_{tr}) = 33(-1; -3)$
TEZNO T.2- AGLOMERADO HIDRÓFUGO – 10-80-19	33,4	$R_w(C; C_{tr}) = 34(-2; -4)$
TEZNO T.3 –CARTÓN YESO – 10-80-19	33,5	$R_w(C; C_{tr}) = 34(-1; -3)$

3.5.2 Absorción del sonido

El coeficiente de absorción acústica declarado para el panel TEZNO T.3 – 15 HERAKUSTIK (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 9.

TIPO DE PANEL	FRECUENCIA Hz	100	125	250	500	1000	2000	4000	5000
TEZNO T3-15 HERAKUSTIK	α_w	0,04	0,05	0,08	0,14	0,28	0,73	0,60	0,54

Para el resto de tipos, esta prestación no ha sido determinada (NPD)

3.6 Ahorro energético e inercia térmica (RBO 6)

3.6.1 Propiedades de aislamiento térmico

La transmitancia térmica declarada (U) para diferentes paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5, calculada según la norma EN ISO 6946, aparece en el Anexo 1.

En los casos donde la estructura de apoyo es metálica, los puentes térmicos deben tenerse en cuenta.

3.6.2 Permeabilidad al aire

El sistema Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 requiere que todas las juntas entre los paneles estén selladas.

La permeabilidad al aire de los paneles Teznocuber® tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 ha sido ensayada según la EN 12114:2000 y las condiciones de presión positiva y negativa para una presión aplicada de 0 a 500 Pa. En todos los casos el flujo de aire obtenido ha sido de 0 m³/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 un panel triapoyado, TEZNO T.5-100 TARIMA PIRINEO, la composición más pesada, de acuerdo a la Guía DITE nº 016, parte 2. Los resultados obtenidos se detallan en la tabla 10.

TABLA 10: FACTOR DE FLUENCIA ϕ (TEZNO T.5-100 TARIMA PIRINEO)		
TIEMPO DE CARGA (h)	FACTOR DE FLUENCIA ϕ	
	VANO 1	VANO 2
0	0	0
500	0,6296	0,5862
1000	0,7037	0,7586
2000	0,8148	0,8621

3.7.1.2 Agentes térmicos

3.7.1.2.1 Ciclos climáticos

Esta prestación no ha sido determinada (NPD)

Los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 requieren la colocación de un sistema de acabado exterior que le provea resistencia al agua por la cara externa, para que los paneles no entren en contacto con esta. Es por ello que los ciclos de ensayos climáticos se consideran como no relevantes.

3.7.1.2.2 Choque térmico

El tipo más desfavorable de los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 ha sido sometido a 15 ciclos de choque térmico de acuerdo con las especificaciones de la Guía DITE 016, parte 2. Los ensayos se llevaron a cabo protegiendo los paneles con una capa externa de cobertura, de acuerdo con el uso previsto definido y descrito en 2.1.

La resistencia mecánica a flexión de los paneles no se ha visto afectada por los choques térmicos.

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

3.7.1.3 Agentes biológicos

La durabilidad de los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 desde el punto de vista biológico depende de los tableros de madera que los componen y que son susceptibles a dicho ataque. Esto se incluye en las especificaciones para el marcado CE de dichos tableros, recogido en 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 del panel. Los paneles incluidos en esta ETE no cuentan con 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 se llevó a cabo 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 las placas de cartón-yeso, fibro-yeso, los tableros de madera y cemento y los tableros herakustik toleran el

choque sin ser atravesados por el cuerpo blando es decir, pasan el ensayo. Las categorías de uso figuran en la tabla 7.

3.7.3 Identificación de los productos

La identificación de los paneles Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 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 ⁷ el sistema aplicado para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del Sistema de paneles sandwich Teznocuber[®] tipos T.1, T.2, T.3 y T. 5 (véase Anejo V del Reglamento (UE) N^o 305/2011) es el:

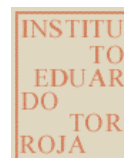
Sistema 1

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

Los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP han sido incluidos en el Plan de control facilitado al Instituto de Ciencias de Construcción Eduardo Torroja.



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, 25 de julio de 2016

Marta Mª Castellote Armero
Directora

⁷ Publicado en el Diario oficial de la unión europea (DOUE) L226/21 del 10.09.2003.

ANEXO 1: Tabla de tipos de paneles. Dimensiones, pesos y transmitancias térmicas (U)

Tolerancias dimensionales: Longitud ± 10 mm Espesor ± 3 mm
 Anchura ± 5 mm Escuadría $\pm 1,5$ mm

TIPO	CARA INTERNA	C. INTERNA (mm)	NÚCLEO (mm)	C. EXTERNA (mm)	DIMENSIONES (mm)			PESO (Kg/m ²)	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m ² .°C)		
					ESESOR	LONGITUD	ANCHURA				
TEZNO T. 1	Friso de abeto	10-12	30-40-50 60-80-100 120-140-160 180-200	10-15-16 18-19-22	56-238	2490-2990 3290-3590	600	17,59-22	≤ 0.970		
TEZNO T.2	Contrachapado	10-12-15			56-238	2490 -2990	600	17,59-22	≤ 0.973		
	Conglomerado de partículas	10-15-16-18-19-22			56-238	2490-2990-3600-4190-4990-5390	600	14,99-29,90	≤ 0.929		
	OSB decorado	10-12-15-18			56-238	2490-2990-4990	600	18,99-23,40	≤ 0.970		
TEZNO T.3	Herakustik	15-25			61-234	2490	600	20,22-29,98	≤ 0.886		
	Heraklit travertino micro	25-35			71-244	2490	600	26,69-36,90	≤ 0.977		
	Tablero de cartón-yeso	10-12,5-15			56-238	2490-2990	600	19,59-24	≤ 1.007		
	Tablero de Cemento-madera	8-10-12-16			56-238	2490-2990	600	22,22-36,66	≤ 1.012		
	Tablero de fibro-yeso	10-12,5			56-238	2490-2990	600	23,69-28,10	≤ 1.013		
TEZNO T. 3 4 capas	TEZNO T. 3 + Cara vista	10-12-18 + 10				66-248	2490-2990-3290-3590-4190-5090-5390	600	(depends on the finishing layer)	≤ 0.984	
TEZNO T. 5	Tarima Abeto Pirineo	14-18				18-19-22	73-237	2490-2990-3290-3590-4190-5090-5390	600	22,18-24,16	≤ 0.733

ANEXO 2: Características de los componentes

XPS

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/cm ³	30	Valor mínimo	UNE EN 1602
Conductividad Térmica	W/m ² .°K	0,033	Valor mínimo	EN 13164
Resistencia a compresión	MPa	0,30	Valor mínimo	EN 826
Resistencia a tracción	MPa	0,50	Valor mínimo	UNE EN 1607
Resistencia a cortante	MPa	0,25	Valor mínimo	UNE EN 12090
Módulo de Elasticidad	MPa	12-20	Valor mínimo	UNE EN 1607
Módulo de cortante	MPa	4,5	Valor mínimo	UNE EN 12090
Hinchamiento constante	% vol.	1,5	Valor mínimo	EN 12087

FRISO DE ABETO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Resistencia a flexión	MPa	62-90	Valor mínimo	EN 319
Módulo de elasticidad	MPa	11000	Valor mínimo	EN 310
Resistencia a cortante	MPa	4.9-7.5	Valor mínimo	UNE EN 12090
Densidad	Kg/m ³	420	+/- 10%	EN 323
Hinchamiento (24 horas)	% vol.	12	Valor mínimo	En 12087

TABLERO DE CONTRACHAPADO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/m ³	520	+/- 10 %	EN 323
Conductividad térmica	W/m °K	0,134	Valor mínimo	EN 13164

TABLERO DE PARTÍCULAS HIDRÓFUGO

PROPIEDADES	UNIDADES	10 mm espesor	16-19 mm espesor	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/m ³	700	680	+/- 10 %	EN 323
Resistencia a flexión	MPa	15	14	Valor mínimo	EN 319
Resistencia a tracción	MPa	0,45	0,45	Valor mínimo	EN 310
Módulo de elasticidad	MPa	2050	1950	Valor mínimo	EN 310
Hinchamiento (24 h)	% vol.	14	14	Valor máximo	EN 317
Contenido de humedad	% vol.	5-13	5-13	Rango de valores	EN 322

TABLERO HERAKUSTIK (TABLERO DE MADERA ACÚSTICO CON MAGNESITA)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/cm ³	(457-533)x10 ⁻⁶	Rango de valores	UNE EN 1602
Conductividad térmica	W/m °K	0,085	Valor mínimo	EN 13164
Resistencia a compresión	MPa	0,20	Valor mínimo	EN 826

TABLERO DE PARTÍCULAS DE MADERA Y CEMENTO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/cm ³	10x10 ⁸	Valor mínimo	UNE EN 1602
Conductividad térmica	W/m °K	0,23	Valor mínimo	EN 13164
Resistencia a compresión	MPa	9	Valor mínimo	EN 826
Resistencia a tracción	MPa	0,30	Valor mínimo	UNE EN 1607
Módulo de elasticidad	MPa	4500	Valor mínimo	UNE EN 1607
Hinchamiento constante	% vol.	1,5	Valor mínimo	EN 12087

OSB

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/cm ³	5,8X10 ⁻⁴	Valor típico	UNE EN 323
Resistencia a flexión	MPa	10-24	Valores mínimos	EN 310
Resistencia a tracción	MPa	0,40	Valor mínimo	EN 319
Hinchamiento (24 h)	% vol.	12	Valor máximo	EN 317
Contenido de humedad	% vol.	5-13	Rango de valores	EN 322

TABLERO MADERA-CEMENTO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/m ³	1250	Valor mínimo	UNE EN 1602
Conductividad térmica	W/m °K	0,35	Valor mínimo	EN 13164
Resistencia a flexión	MPa	1,8	Valor mínimo	EN 826
Resistencia a tracción	MPa	0,80	Valor mínimo	UNE EN 1607
Módulo de elasticidad	MPa	4500	Valor mínimo	UNE EN 1607
Hinchamiento (24 h)	% vol.	1,5	Valor máximo	EN 317
Hinchamiento constante	% vol.	2	Valor mínimo	EN 12087
Contenido de humedad	% vol.	9	+/- 3 %	EN 322

TABLERO DE CARTÓN-YESO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/m ³	800	Valor de referencia	EN 323
Conductividad térmica	W/m °K	0,25	Valor mínimo	EN 13164
Resistencia a flexión	MPa	1,53x10 ⁻⁴	Valor mínimo	EN 310
Absorción de agua	gr/m ²	180	Valor mínimo	EN 382-1
Absorción de agua 24 h	% peso	5	Valor máximo	EN 317

TABLERO DE FIBRO-YESO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMATIVA
Densidad	kg/m ³	1150	Valor mínimo	EN 323
Conductividad térmica	W/m °K	0,29	Valor mínimo	EN 13164
Resistencia a flexión	MPa	5,5	Valor mínimo	EN 310
Módulo de elasticidad	MPa	3200	Valor mínimo	EN 310

ANEXO 3: Detalles

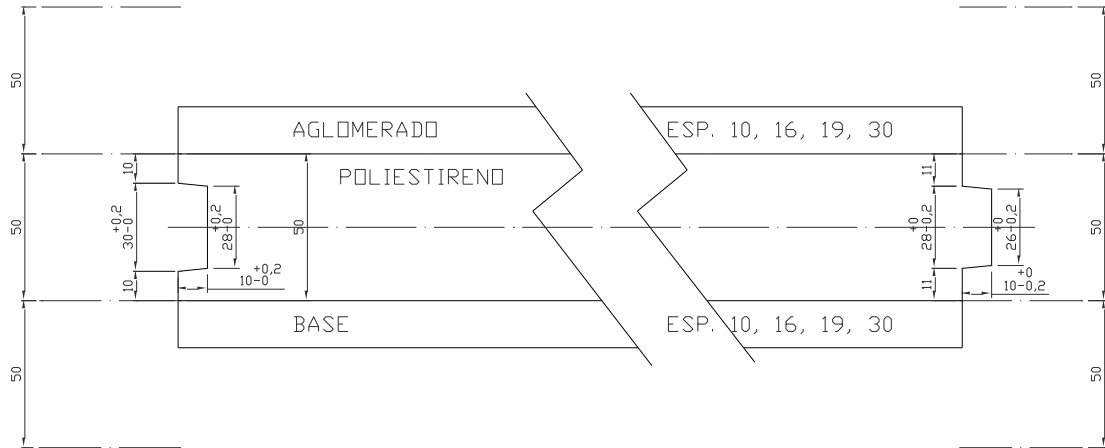


Figura 1. Esquema de constitución del panel y detalle del machihembrado

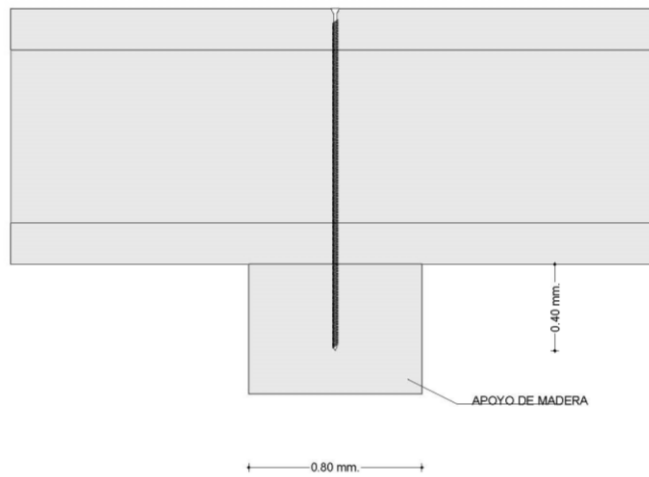


Figura 2. Disposición de los tornillos metálicos para apoyos de madera

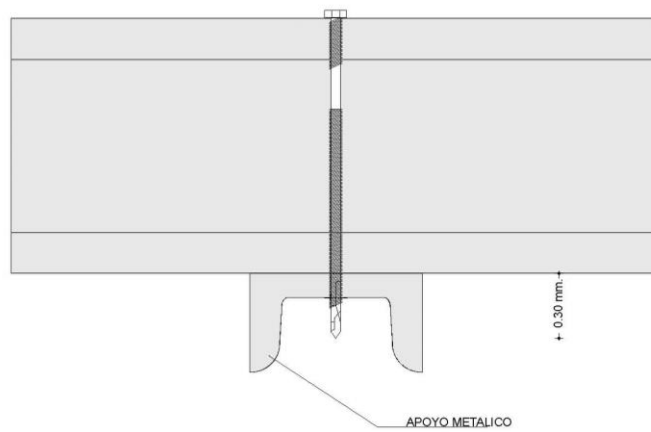


Figura 3. Disposición de tornillos metálicos para apoyos de metal (con doble arandela)