



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

Wellington 19  
ES-08018 Barcelona  
Tel. +34 933 09 34 04  
qualprod@itec.cat  
itec.cat



Miembro de



www.eota.eu

## Evaluación Técnica Europea

**ETA 22/0557**  
**de 12.09.2022**



### Parte general

#### Organismo de Evaluación Técnica que emite la ETE: ITeC

El ITeC ha sido designado de acuerdo con el Artículo 29 del Reglamento (UE) No 305/2011 y es miembro de EOTA (European Organisation for Technical Assessment).

**Nombre comercial del  
producto de construcción**

**Xilo-CLT y Xilo-CLT+**

**Área de producto a la que  
pertenece**

13 – Productos/elementos de madera estructural y accesorios.

**Fabricante**

**XILONOR SL**

Polígono Industrial PedraPartida, N VI, km 565,5  
ES 15316 Coirós (A Coruña)  
España

**Planta(s) de fabricación**

Polígono Industrial PedraPartida, N VI, km 565,5  
ES 15316 Coirós (A Coruña)  
España

**La presente Evaluación  
Técnica Europea contiene:**

14 páginas, incluyendo 4 anexos que forman parte del documento.

**La presente Evaluación  
Técnica Europea se emite de  
acuerdo con el Reglamento  
(UE) 305/2011, en base a**

Documento de Evaluación Europeo 130005-00-0304 *Elemento superficial de madera maciza para uso como elemento estructural en edificios*. Edición de marzo 2015.

Este ETA es la corrección 1 del ETA 22/0557 emitido el 12.09.2022.

### **Comentarios Generales**

Las traducciones a otros idiomas deben corresponder completamente con el documento original emitido.

La reproducción de la presente Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser integral. Sin embargo, se podrán realizar reproducciones parciales bajo el consentimiento escrito del Organismo de Evaluación Técnica. Cualquier reproducción parcial se deberá identificar como tal.

## Partes específicas de la evaluación técnica europea

### 1 Descripción técnica del producto

Xilo-CLT y Xilo-CLT+ son paneles formados por tablas de coníferas encoladas entre sí para formar madera contralaminada (panel de tablas de madera maciza).

Las capas adyacentes generalmente se colocan perpendicularmente (ángulo de 90°) entre sí. Las secciones transversales del panel de tablas de madera maciza son simétricas.

Xilo-CLT y Xilo-CLT+ constan de al menos 3 y hasta 9 capas. La disposición de la madera contralaminada se muestra en el anexo 1. Las dimensiones y las especificaciones se muestran en el anexo 2. Las superficies están cepilladas.

La especificación de las tablas se muestra en el anexo 2. Las tablas se clasifican mediante máquina. Sólo se usará madera secada técnicamente. Las especies de madera usadas en las tablas de madera son *Pinus radiata* y *Pinus pinaster*.

Las superficies del panel de tablas de madera maciza se pueden revestir con capas adicionales sin función estructural en uno o ambos lados.

El adhesivo utilizado para la adhesión superficial entre capas, para la adhesión de las capas adyacentes y para las uniones dentadas cumple con la norma EN 15425.

La aplicación de sustancias químicas (protectores de la madera y agentes retardantes de llama) no forma parte de esta Evaluación Técnica Europea.

### 2 Especificación del uso(s) previsto(s) de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo (DEE en adelante) aplicable

#### 2.1 Uso previsto

Xilo-CLT y Xilo-CLT+ están destinados a ser utilizados como elementos estructurales o no estructurales en edificios y estructuras de madera.

El panel de tablas de madera maciza está únicamente sujeto a cargas estáticas y cuasi-estáticas.

El panel de tablas de madera maciza está destinado a ser utilizado en clases de servicio 1 y 2 según la norma EN 1995-1-1. Se proporcionará una protección eficaz a los paneles de tablas de madera maciza cuando estos formen parte de elementos directamente expuestos a la intemperie.

#### 2.2 Vida útil

Las disposiciones estipuladas en esta ETE se basan en una vida útil de 50 años para los paneles de tablas de madera maciza Xilo-CLT y Xilo-CLT+ cuando se instalen en las obras. Estas disposiciones se basan en el actual estado del arte y en los conocimientos y experiencia adquirida.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil no deben interpretarse como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil esperada económicamente razonable de las obras.

### 3 Prestaciones del producto y referencia a los métodos usados para su evaluación

La evaluación de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ para el uso previsto se ha realizado de acuerdo con el EAD 130005-00-0304 *Elemento superficial de madera maciza para uso como elemento estructural en edificios*. Las prestaciones de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ se indican en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1:** Prestaciones de Xilo-CLT y Xilo-CLT+.

Requisito Básico	Característica esencial	Prestación
RB 1 Resistencia mecánica y estabilidad <sup>1)</sup>	Flexión <sup>2)</sup>	Véanse los apartados A2.1 y A2.2 en el anexo 2
	Tracción y compresión <sup>2)</sup>	
	Cortante <sup>2)</sup>	
	Resistencia al aplastamiento	Véase el apartado A2.3 en el anexo 2
	Fluencia y duración de la carga	
	Estabilidad dimensional	
	Condiciones de servicio	
Integridad de la unión		
RB 2 Seguridad en caso de incendio	Reacción al fuego	D-s2,d0
	Resistencia al fuego	Véase el anexo 4
RB 3 Higiene, salud y medio ambiente	Contenido, emisión y/o desprendimiento de sustancias peligrosas	Ausencia de sustancias peligrosas
	Permeabilidad al vapor de agua – transmisión de vapor de agua	50 (seco) a 20 (húmedo)
RB 4 Seguridad y accesibilidad de utilización	Resistencia al impacto	La resistencia al impacto por cuerpo blando se asume satisfecha para paredes con un mínimo de 3 capas y un espesor mínimo de 60 mm
RB 5 Protección frente al ruido	Aislamiento acústico a ruido aéreo	Prestación no declarada
	Aislamiento acústico a ruido de impacto	Prestación no declarada
	Absorción acústica	Prestación no declarada
RB 6 Ahorro de energía y aislamiento térmico	Conductividad térmica	0,13 W/(m·K)
	Permeabilidad al aire	Prestación no declarada
	Inercia térmica	1.600 J/(kg· K)

<sup>1)</sup> Estas características también se relacionan con el Requisito Básico 4.

<sup>2)</sup> Capacidad portante y rigidez en relación con las acciones mecánicas perpendiculares y en plano del panel de tablas de madera maciza.

#### 4 Sistema aplicado para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP en adelante), con referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 1997/176/CE de la Comisión Europea<sup>1</sup>, modificada por la Directiva 2001/596/CE<sup>2</sup>, aplica el sistema de EVCP [véase el reglamento delegado (UE) N° 568/2014 de la CE que modifica el anexo V del Reglamento (UE) N° 305/2011] que se indica en la tabla siguiente.

**Tabla 4.1:** Sistema EVCP aplicable.

Productos	Uso(s) previsto(s)	Nivel o clase	Sistema
Xilo-CLT y Xilo-CLT+	Elemento superficial de madera maciza para su uso como elemento estructural en edificios.	Cualquiera	1

#### 5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, según lo previsto en el DEE de aplicación

Todos los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP se establecen en el Plan de Control depositado en el ITeC<sup>3</sup>, con el que el control de producción en fábrica operado por el fabricante deberá estar de acuerdo.

Los productos no fabricados por el fabricante también serán objeto de control de acuerdo con el Plan de control.

Los materiales y/o componentes no fabricados ni ensayados por el proveedor según los métodos acordados serán sometidos a comprobaciones/ensayos por el fabricante previamente a su aceptación.

Cualquier cambio en el proceso de fabricación que pueda afectar las propiedades del producto será notificado y los ensayos iniciales de tipo revisados de acuerdo con el Plan de Control.

Emitido en Barcelona el 12 de septiembre de 2022

por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.



Ferran Bermejo Nualart

Director Técnico, ITeC

<sup>1</sup> Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) L73 del 14/03/1997.

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) L209/33 del 02/08/2011.

<sup>3</sup> El *Plan de Control* es una parte confidencial de la ETE y accesible solo para el organismo u organismos involucrados en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

## ANEXO 1: Descripción de Xilo-CLT y Xilo-CLT+

Se pueden situar un máximo de dos capas adyacentes en la misma dirección si su espesor combinado no supera los 90 mm y se mantiene la configuración simétrica de la sección transversal.

Cuando una de las capas exteriores de la sección se reemplaza por dos capas adyacentes orientadas en la misma dirección de un espesor total similar al de la capa inicial, la configuración del panel de madera contralaminada puede considerarse simétrica.

La estructura principal de los paneles de tablas de madera maciza con 3, 5, 7 y 9 capas se muestran en las siguientes figuras.

### Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 3 capas



Figura A1.1: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 3 capas.

### Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 5 capas

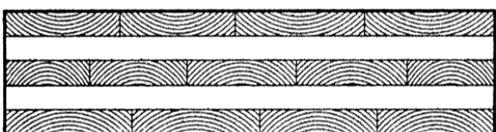


Figura A1.2: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 5 capas.

### Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 7 capas

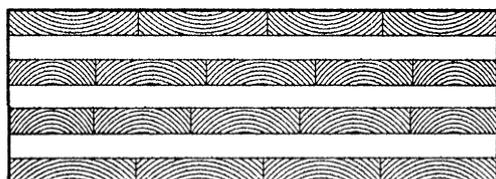


Figura A1.3: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 7 capas.

### Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 9 capas

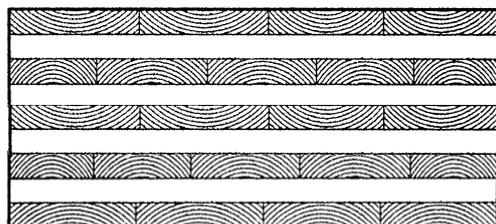


Figura A1.4: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 9 capas.

### Estructura genérica del panel de tablas de madera maciza (ejemplo con 7 capas)

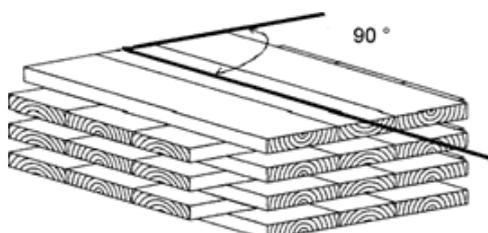


Figura A1.5: Estructura genérica del panel de tablas de madera maciza (ejemplo con 7 capas).

## ANEXO 2: Dimensiones, especificaciones y datos característicos de Xilo-CLT y Xilo-CLT+

### A2.1 Dimensiones y especificaciones

**Tabla A2.1:** Dimensiones y especificaciones de Xilo-CLT y Xilo-CLT+.

Característica	Dimensión / Especificación		
<b>Tablas</b>			
Especies de madera		<i>Pinus radiata</i> <i>Pinus pinaster</i>	
Clase resistente según EN 338. Las tablas son objeto de clasificación mecánica.	Xilo-CLT	Capas exteriores	100 % C16
		Capas interiores	100 % C16
	Xilo-CLT+	Capas exteriores	100 % C24
		Capas interiores	≥ 70 % C16 ≤ 30 % C24
Superficie	Cepillada		
Densidad media mínima	500 kg/m <sup>3</sup>		
Longitud	3.000 mm		
Ancho	De 80 mm a 240 mm		
Espesor	20, 25, 30, 35 y 40 (± 2,0) mm		
Ratio ancho : espesor	b/t ≥ 4:1		
Contenido de humedad de la madera	Entre 9% y 16%		
Uniones dentadas	EN 14080		
<b>Paneles</b>			
Longitud	≤ 12.000 mm		
Ancho	≤ 3.000 mm		
Espesor	Entre 60 mm (3 capas x 20 mm) y 360 mm (9 capas x 40 mm)		
Número de capas	3, 5, 7 o 9		
Número de capas consecutivas en la misma dirección	≤ 2		
Contenido de humedad de la madera	Entre 9% y 16%		

## A2.2 Capacidad portante y rigidez con respecto a acciones mecánicas perpendiculares al panel de tablas de madera maciza

**Tabla A2.2:** Capacidad portante y rigidez con respecto a acciones mecánicas perpendiculares al panel de tablas de madera maciza.

Propiedad	Método de verificación	Prestación	
		Xilo-CLT	Xilo-CLT+
Módulo de elasticidad			
- paralelo a la fibra de las tablas $E_{0,medio}$	$I_{ef}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.1 del DEE 130005-00-0304	9.000 MPa	11.600 MPa
- perpendicular a la fibra de las tablas $E_{90,medio}$	EN 338	270 MPa	370 MPa
Módulo de cortante			
- paralelo a la fibra de las tablas exteriores $G_{090,medio}$	EN 338	500 MPa	690 MPa
- perpendicular a la fibra de las tablas exteriores (módulo de cortante de rodadura) $G_{9090,medio}$	Apartado 2.2.1.3 del DEE 130005-00-0304	50 MPa	
Resistencia a flexión			
- paralela a la fibra de las tablas $f_{m,k}$	$W_{ef}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.1 del DEE 130005-00-0304	16 MPa	24 MPa
Resistencia a tracción			
- perpendicular a la fibra de las tablas $f_{t,90,k}$	EN 338, reducida	0,12 MPa	
Resistencia a compresión			
- perpendicular a la fibra de las tablas $f_{c,90,k}$	EN 338	2,2 MPa	2,5 MPa
Resistencia a cortante			
- paralela a la fibra de las tablas exteriores $f_{v,90,k}$	EN 338	3,2 MPa	4,0 MPa
- perpendicular a la fibra de las tablas exteriores (resistencia al cortante de rodadura) $f_{R,9090,k}$	$A_{bruta}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.1 del DEE 130005-00-0304	0,74 MPa	

## A2.3 Capacidad portante y rigidez con respecto a acciones mecánicas en el plano del panel de tablas de madera maciza

**Tabla A2.3:** Capacidad portante y rigidez con respecto a acciones mecánicas en el plano del panel de tablas de madera maciza.

Propiedad	Método de verificación	Prestación	
		Xilo-CLT	Xilo-CLT+
Módulo de elasticidad			
- paralelo a la fibra de las tablas exteriores $E_{0,medio}$	$A_{neta}, I_{neta}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.1 del DEE 130005-00-0304	9.000 MPa	11.600 MPa
Módulo de cortante			
- paralelo a la fibra de las tablas exteriores $G_{090,medio}$	$A_{neta}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.3 de EAD 130005-00-0304	500 MPa	690 MPa
Resistencia a flexión			
- paralela a la fibra de las tablas $f_{m,k}$	$A_{neta}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.1 del DEE 130005-00-0304	16 MPa	24 MPa
Resistencia a tracción			
- paralela a la fibra de las tablas $f_{t,0,k}$	EN 338	10 MPa	14 MPa
Resistencia a compresión			
- paralela a la fibra de las tablas $f_{c,0,k}$	EN 338	17 MPa	21 MPa
Resistencia a cortante			
- paralela a la fibra de las tablas exteriores $f_{v,090,k}$	$A_{neta}$ Anexo 3 de la ETE Apartado 2.2.1.3 del DEE 130005-00-0304	3,2 MPa	10 MPa

## A2.4 Otras acciones mecánicas

**Tabla A2.4:** Otras acciones mecánicas sobre los paneles de tablas de madera maciza Xilo-CLT y Xilo-CLT+.

Propiedad	Método de verificación	Valor de referencia					
Resistencia al aplastamiento	EN 1995-1-1	Se tomarán los valores del diseño de juntas y de la resistencia al aplastamiento dadas en EN 1995-1-1 para madera maciza.					
Fluencia y duración de la carga	EN 1995-1-1	<b>k<sub>def</sub> (fluencia)</b>					
		Acciones perpendiculares al panel <sup>(1)</sup>			Acciones en plano del panel <sup>(2)</sup>		
		Clase de servicio 1	0,80			0,60	
		Clase de servicio 2	1,00			0,80	
		<b>k<sub>mod</sub> (duración de la carga)</b>					
		Acciones perpendiculares y en el plano del panel <sup>(3)</sup>					
		Permanente	Largo plazo	Medio plazo	Corto plazo	Instantáneo	
		Clase de servicio 1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Clase de servicio 2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerancias de dimensiones:</li> </ul>					
Estabilidad dimensional	Declaración del fabricante	Las tolerancias de las dimensiones en condiciones ambientales estándar (20 ± 2 °C de temperatura, 65 ± 5 % de humedad relativa) son las siguientes:					
		• Espesor (h):	± 1 mm para paneles de tablas de madera maciza de 60 mm hasta 125 mm de espesor.				
			± 2 mm para paneles de tablas de madera maciza de 125 mm hasta 225 mm de espesor.				
			± 3 mm para paneles de tablas de madera maciza de 225 mm hasta 380 mm de espesor.				
		• Longitud (l):	± 2 mm.				
	• Anchura (b):	± 2 mm.					

<sup>(1)</sup> Para acciones perpendiculares al panel, la fluencia de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ corresponde a la fluencia del tablero contrachapado.

<sup>(2)</sup> Para acciones en el plano del panel, la fluencia de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ corresponde a la fluencia de la madera maciza.

<sup>(3)</sup> Para acciones perpendiculares y en el plano del panel, la duración de la carga de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ corresponde a la duración de la carga de la madera maciza.

**Tabla A2.4:** Otras acciones mecánicas sobre los paneles de tablas de madera maciza Xilo-CLT y Xilo-CLT+.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidad de dimensiones:</li> </ul>																						
Declaración del fabricante	<p>El contenido de humedad de los paneles de tablas de madera maciza varía entre el 9 % y el 16 %. Sin embargo, el contenido de humedad entre las tablas de un panel debe ser inferior al 4 % durante la fabricación.</p> <p>Debido a los cambios de temperatura y humedad relativa del aire circundante el contenido de humedad del panel de madera maciza cambiará continuamente.</p> <p>La estabilidad de las dimensiones es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Longitudinal a la dirección de la fibra: 1,2 %.</li> <li>Radial a la dirección de la fibra: 0,3 %.</li> <li>Perpendicular a la dirección de la fibra: 0,0005 %.</li> </ul>																						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expansión térmica:</li> </ul>																						
	EN 1991-1-5      Coeficiente de expansión lineal paralelo a la fibra ( $\alpha_T$ [ $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ]): 5																						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durabilidad de la madera</li> </ul>																						
Condiciones de servicio	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ataque de hongos</th> <th>Ataque de hylotrupes</th> <th>Ataque de anóbidos</th> <th>Ataque de termitas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EN 350-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 350-2</td> <td><i>Pinus radiata</i></td> <td>4-5</td> <td>S</td> <td>SH</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>EN 335</td> <td><i>Pinus pinaster</i></td> <td>3-4</td> <td>D</td> <td>D</td> <td>S</td> </tr> </tbody> </table>		Ataque de hongos	Ataque de hylotrupes	Ataque de anóbidos	Ataque de termitas	EN 350-1					EN 350-2	<i>Pinus radiata</i>	4-5	S	SH	S	EN 335	<i>Pinus pinaster</i>	3-4	D	D	S
		Ataque de hongos	Ataque de hylotrupes	Ataque de anóbidos	Ataque de termitas																		
	EN 350-1																						
EN 350-2	<i>Pinus radiata</i>	4-5	S	SH	S																		
EN 335	<i>Pinus pinaster</i>	3-4	D	D	S																		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases de servicio</li> </ul>																						
	EN 1995-1-1 apartado 2.3.1.3      Clases de servicio 1 y 2																						
Integridad de la unión	EAD 130005-00-0304      Pasa																						

### ANEXO 3: Consideraciones de diseño para los paneles de tablas de madera maciza Xilo-CLT y Xilo-CLT+

#### A3.1. Acciones perpendiculares al panel de tablas de madera maciza

La distribución de la tensión en el panel de tablas de madera maciza se calculará teniendo en cuenta la deformación del cortante de rodadura de las capas transversales.

Para paneles de tablas de madera maciza de hasta 5 capas simplemente apoyados, se puede calcular la distribución de tensiones aplicando el anexo B de la norma EN 1995-1-1, *Vigas unidas mecánicamente*, donde la deformación entre las partes debida al desplazamiento de los elementos de fijación se sustituye por la deformación a cortante de las capas transversales.

La resistencia característica y los valores de rigidez a usar se indican en el apartado A2.2 del anexo 2. Por tanto, y con los símbolos tal y como se definen en la figura A3.1, aplican las siguientes ecuaciones:

$$I_{ef} = I_1 + I_2 + I_3 + \gamma_1 a_1^2 A_1 + \gamma_2 a_2^2 A_2 + \gamma_3 a_3^2 A_3$$

$$\gamma_1 = \left( 1 + \frac{\pi^2 E A_1 \cdot d_{12}}{\ell^2 G \cdot b} \right)^{-1} \quad \gamma_2 = 1 \quad \gamma_3 = \left( 1 + \frac{\pi^2 E A_3 \cdot d_{23}}{\ell^2 G \cdot b} \right)^{-1}$$

$$a_1 = \left( \frac{d_1}{2} + d_{12} + \frac{d_2}{2} \right) - a_2 \quad a_3 = \left( \frac{d_2}{2} + d_{23} + \frac{d_3}{2} \right) + a_2$$

$$a_2 = \frac{\gamma_1 A_1 \cdot \left( \frac{d_1}{2} + d_{12} + \frac{d_2}{2} \right) - \gamma_3 A_3 \cdot \left( \frac{d_2}{2} + d_{23} + \frac{d_3}{2} \right)}{\gamma_1 A_1 + \gamma_2 A_2 + \gamma_3 A_3}$$

$$\sigma_{r,i} = \pm \frac{M}{I_{ef}} \cdot \left( \gamma_i a_i + \frac{d_i}{2} \right) \quad \tau_{max} = \frac{V \gamma_i S_i}{I_{ef} \cdot b}$$

El símbolo G en las ecuaciones arriba indicadas se refiere al  $G_{9090,medio}$  del apartado A2.2 del anexo 2.

$A_1$ ,  $A_2$ , y  $A_3$  son las áreas transversales de las secciones de las capas cuya dirección de la fibra es paralela a la luz.

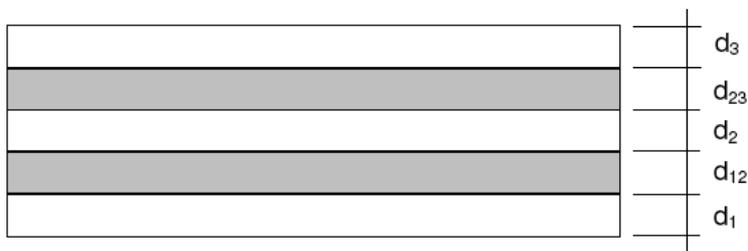
Para configuraciones simétricas  $a_2=0$  y  $\gamma_1=\gamma_3$ .

Para 3 capas,  $d_2=0$ ,  $d_{12}=d_{23}=d/2$  (la mitad del espesor de la capa transversal del medio del panel).

Para el diseño a flexión sólo es decisiva la tensión en los bordes de las tablas; la tensión axial en el centro de las tablas no hace falta considerarla en el diseño.

Las propiedades de resistencia característica a flexión del apartado A2.2 de la ETE pueden multiplicarse por un factor de resistencia del sistema:

$$k_l = \min \begin{cases} 1+0,025 \cdot n; & n = \text{número de tablas a lo ancho del elemento.} \\ 1,2 \end{cases}$$



**Figura A3.1:** Símbolos usados en los cálculos.

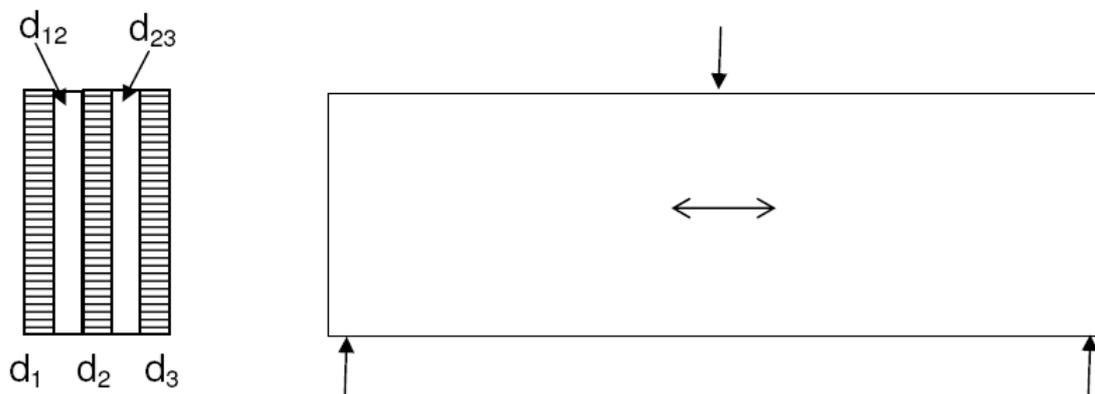
Las capas efectivas a flexión son  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$ . Las capas a cortante de rodadura son  $d_{12}$  y  $d_{23}$ .

Para paneles de 7 a 9 capas, se usará la misma metodología basada en los mismos principios.

### A3.2. Acciones en el plano del panel de tablas de madera maciza

La distribución de la tensión en el panel de tablas de madera maciza se calculará teniendo en cuenta sólo las tablas cuya fibra está orientada en la dirección de las acciones.

Para el diseño del panel de tablas de madera maciza se usará la resistencia característica y los valores de rigidez según el apartado A2.3 del anexo 2 del ETE.



**Figura A3. 2:** Símbolos usados en los cálculos.

Las capas efectivas son o  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$  o bien  $d_{12}$  y  $d_{23}$ , dependiendo de la dirección de la fibra de las capas. El panel de la figura A3.2 está sometido a flexión y la dirección de la fibra de las capas  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$ , indicadas en la figura mediante una flecha, está orientada en dirección de la luz, por consiguiente las capas  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$  son efectivas.

#### **ANEXO 4: Velocidad de carbonización del panel de tablas de madera maciza Xilo-CLT y Xilo-CLT+**

Se indica a continuación la velocidad de carbonización de la madera utilizada como láminas de acuerdo con la tabla 3.1 de la norma EN 1995-1-2, que se utilizará en el modelo bilineal simplificado adoptado por el apartado 3.4.3 de la norma EN 1995-1-2 para determinar la profundidad de carbonización correspondiente al tiempo requerido, teniendo en cuenta el apartado 4.2.2 (Método de la sección transversal reducida) de la norma EN 1995-1-2.

Para la madera maciza con una densidad característica  $\geq 290 \text{ kg/m}^3$ :  $\beta_0$  (velocidad de carbonización de diseño unidimensional bajo exposición estándar al fuego) = 0,65 mm/min. Esta velocidad de carbonización se utiliza para fines de diseño de elementos estructurales basados en paneles de tablas madera maciza Xilo-CLT y Xilo-CLT+.