

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.

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 ¹⁾	Flexión ²⁾	Véanse los apartados A2.1 y A2.2 en el anexo 2
	Tracción y compresión ²⁾	
	Cortante ²⁾	
	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)

¹⁾ Estas características también se relacionan con el Requisito Básico 4.

²⁾ 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 Europea¹, modificada por la Directiva 2001/596/CE², 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 ITeC³, 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

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

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

³ 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

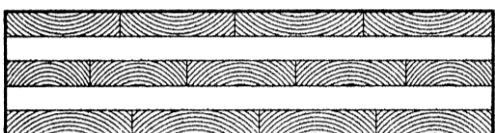


Figura A1.2: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 5 capas.

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

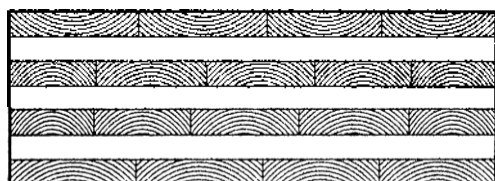


Figura A1.3: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 7 capas.

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

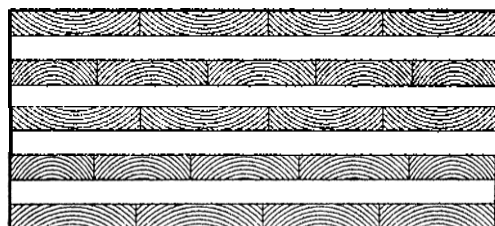


Figura A1.4: Estructura principal de un panel de tablas de madera maciza de 9 capas.

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

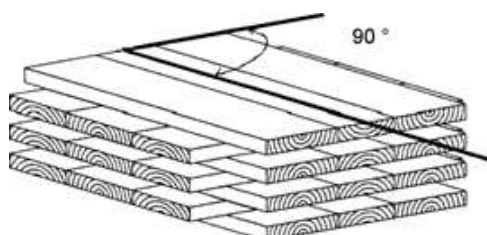


Figura A1.5: Estructura genérica del panel de tablas de madera maciza (ejemplo con 7 capas).

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		
Tablas			
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 ³		
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		
Paneles			
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	0,84 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	k_{def} (fluencia)					
		Acciones perpendiculares al panel ⁽¹⁾			Acciones en plano del panel ⁽²⁾		
		Clase de servicio 1	0,80			0,60	
		Clase de servicio 2	1,00			0,80	
		k_{mod} (duración de la carga)					
		Acciones perpendiculares y en el plano del panel ⁽³⁾					
		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	
<p>⁽¹⁾ Para acciones perpendiculares al panel, la fluencia de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ corresponde a la fluencia del tablero contrachapado.</p> <p>⁽²⁾ Para acciones en el plano del panel, la fluencia de Xilo-CLT y Xilo-CLT+ corresponde a la fluencia de la madera maciza.</p> <p>⁽³⁾ 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.</p>							
Estabilidad dimensional	Declaración del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> Tolerancias de dimensiones: 					
		Las tolerancias de las dimensiones en condiciones ambientales estándar (20 ± 2 °C de temperatura, 65 ± 5 % de humedad relativa) son las siguientes:					
		<ul style="list-style-type: none"> Espesor (h): 	<ul style="list-style-type: none"> ± 1 mm para paneles de tablas de madera maciza de 60 mm hasta 125 mm de espesor. 				
			<ul style="list-style-type: none"> ± 2 mm para paneles de tablas de madera maciza de 125 mm hasta 225 mm de espesor. 				
			<ul style="list-style-type: none"> ± 3 mm para paneles de tablas de madera maciza de 225 mm hasta 380 mm de espesor. 				
		<ul style="list-style-type: none"> Longitud (l): 	<ul style="list-style-type: none"> ± 2 mm. 				
		<ul style="list-style-type: none"> Anchura (b): 	<ul style="list-style-type: none"> ± 2 mm. 				

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"> Estabilidad de dimensiones: 																						
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"> Longitudinal a la dirección de la fibra: 1,2 %. Radial a la dirección de la fibra: 0,3 %. Perpendicular a la dirección de la fibra: 0,0005 %. 																						
	<ul style="list-style-type: none"> Expansión térmica: 																						
	EN 1991-1-5 Coeficiente de expansión lineal paralelo a la fibra (α_T [$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$]): 5																						
	<ul style="list-style-type: none"> Durabilidad de la madera 																						
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"> Clases de servicio 																						
	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:

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

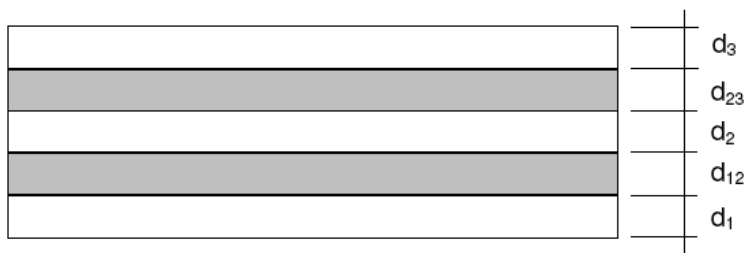


Figura A3.1: Símbolos usados en los cálculos.

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.

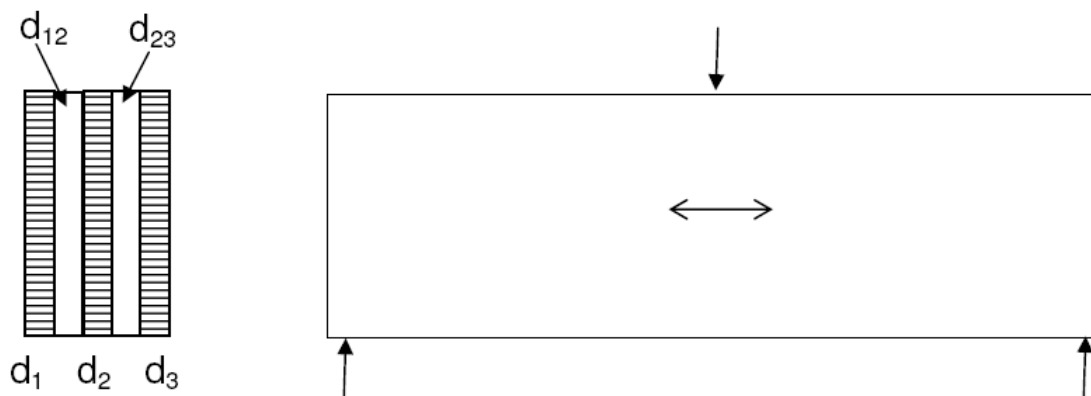


Figura A3. 2: Símbolos usados en los cálculos.

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 $\geq 290 \text{ kg/m}^3$: β_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+.

European Technical Assessment

ETA 22/0557
of 12.09.2022



General part

Technical Assessment Body issuing the ETA: ITeC	
ITeC has been designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and is member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)	
Trade name of the construction product	Xilo-CLT and Xilo-CLT+
Product family to which the construction product belongs	13- Structural timber products/elements and ancillaries
Manufacturer	XILONOR SL Polígono Industrial PedraPartida, N VI, km 565,5 ES 15316 Coirós (A Coruña) Spain
Manufacturing plant(s)	Polígono Industrial PedraPartida, N VI, km 565,5 ES 15316 Coirós (A Coruña) Spain
This European Technical Assessment contains	14 pages including 4 annexes which form an integral part of this assessment.
This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) 305/2011, on the basis of	European Assessment Document (EAD) 130005-00-0304. <i>Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings.</i> Edition March 2015.

General comments

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full (excepted the confidential Annex(es) referred to above). However, partial reproduction may be made, with the written consent of issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

Specific parts of the European Technical Assessment

1 Technical description of the product

Xilo-CLT and Xilo-CLT+ are panels made of softwood boards which are bonded together to form cross laminated timber (solid wood slab elements).

Adjacent layers are generally arranged perpendicularly (angle of 90°) to each other. Cross-sections of the solid wood slabs are symmetric.

Xilo-CLT and Xilo-CLT+ consist of at least 3 and up to 9 layers. The lay-up of the cross laminated timber is shown in Annex 1. Dimensions and specifications are shown in Annex 2. Surfaces are planed.

The specification of the boards is given in Annex 2. Boards are machine strength graded. Only technically dried wood shall be used. Wood species used in the boards are *Pinus radiata* and *Pinus pinaster*.

Solid wood panel surfaces can be covered with additional layers without structural function on one or both sides.

The adhesive used for the surface bonding between layers, for the bonding of adjacent boards and for the finger joints is according to EN 15425.

The application of chemical substances (wood preservatives and flame retardant agents) is not subject to this European Technical Assessment.

2 Specification of the intended use(s) in accordance with the applicable European Assessment Document (hereinafter EAD)

2.1 Intended use

Xilo-CLT and Xilo-CLT+ are intended to be used as structural or non-structural elements in buildings and timber structures.

The solid wood slab is subject to static and quasi static actions only.

The solid wood slab is intended to be used in service classes 1 and 2 according to EN 1995-1-1. Members which are directly exposed to the weather shall be provided with an effective protection for the solid wood slab element in service.

2.2 Working life

The provisions made in this ETA are based on a working life of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ solid wood slab elements of 50 years when installed in the works. These provisions are based upon the current state of the art and the available knowledge and experience.

The indications given as to the working life of the construction product cannot be interpreted as a guarantee given by the manufacturer, but are regarded only as a means for choosing the appropriate products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product and reference to the methods used for its assessment

The assessment of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ for the intended use was performed following EAD 130005-00-0304 *Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings*. Performance of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ is shown in Table 3.1.

Table 3.1: Performance of Xilo-CLT and Xilo-CLT+.

Basic Works Requirement	Essential characteristic	Performance	
BWR 1 Mechanical resistance and stability ¹⁾	Bending ²⁾	See Clause A2.1 and A2.2 in Annex 2	
	Tension and compression ²⁾		
	Shear ²⁾		
	Embedment strength		
	Creep and duration of the load		
	Dimensional stability		See Clause A2.3 in Annex 2
	In-service environment		
BWR 2 Safety in case of fire	Reaction to fire	D-s2,d0	
	Resistance to fire	See Annex 4	
BWR 3 Hygiene, health and the environment	Content, emission and/or release of dangerous substances	No dangerous substances	
	Water vapour permeability – water vapour transmission	50 (dry) to 20 (wet)	
BWR 4 Safety and accessibility in use	Impact resistance	Soft body resistance is assumed to be fulfilled for walls with a minimum of 3 layers and minimum thickness of 60 mm	
BWR 5 Protection against noise	Airborne sound insulation	Not assessed	
	Impact sound insulation	Not assessed	
	Sound absorption	Not assessed	
BWR 6 Energy economy and heat retention	Thermal conductivity	0,13 W/(m·K)	
	Air permeability	Not assessed	
	Thermal inertia	1.600 J/(kg·K)	

¹⁾ These characteristics also relate to basic work requirement 4.

²⁾ Load bearing capacity and stiffness regarding mechanical actions perpendicular to and in plane of the solid wood slab element.

4 Assessment and verification of constancy of performance (hereinafter AVCP) system applied, with reference to its legal base

According to the decision 1997/176/EC of the European Commission¹ as amended by 2001/596/EC², the system of AVCP (see EC delegated regulation (EU) No 568/2014 amending Annex V to Regulation (EU) 305/2011) given in the following table applies.

Table 4.1: Applicable AVCP system.

Product	Intended use(s)	Level or class	System
Xilo-CLT and Xilo-CLT+	Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings.	Any	1

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable EAD

All the necessary technical details for the implementation of the AVCP system are laid down in the *Control Plan* deposited with the ITeC³, with which the factory production control shall be in accordance.

Products not manufactured by the kit manufacturer shall also be controlled according to the Control Plan.

Where materials/components are not manufactured and tested by the supplier in accordance with agreed methods, then they shall be subject to suitable checks/tests by the kit manufacturer before acceptance.

Any change in the manufacturing procedure which may affect the properties of the product shall be notified and the necessary type-testing revised according to the *Control Plan*.

Issued in Barcelona on 12 September 2022

by the Catalonia Institute of Construction Technology.



Ferran Bermejo Nualart

Technical Director, ITeC

¹ Official Journal of the European Union (OJEU) L73 of 14/03/1997.

² Official Journal of the European Union (OJEU) L209/33 of 02/08/2011.

³ The *Control Plan* is a confidential part of the ETA and is only handed over to the notified certification body involved in the assessment and verification of constancy of performance.

ANNEX 1: Description of Xilo-CLT and Xilo-CLT+

A maximum of two adjacent layers can be arranged in the same direction if their combined thickness does not exceed 90 mm and the symmetric configuration of the cross-section is maintained.

When one of the external layers of the section is replaced by two adjacent layers oriented in the same direction of similar total thickness to that of the initial layer, the assembly of the cross-laminated timber element can be considered symmetrical.

Principal structure of solid wood slabs with 3, 5, 7 and 9 layers is shown in the following figures.

Principal structure of a solid wood slab with 3 layers



Figure A1.1: Principal structure of a solid wood slab with 3 layers.

Principal structure of a solid wood slab with 5 layers

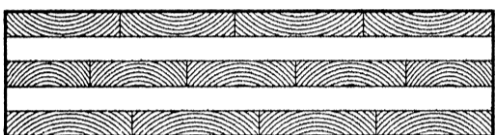


Figure A1.2: Principal structure of a solid wood slab with 5 layers.

Principal structure of a solid wood slab with 7 layers

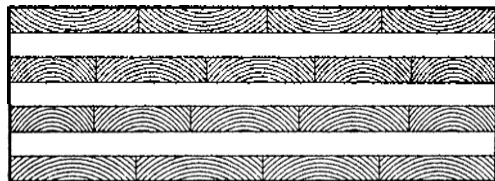


Figure A1.3: Principal structure of a solid wood slab with 7 layers.

Principal structure of a solid wood slab with 9 layers

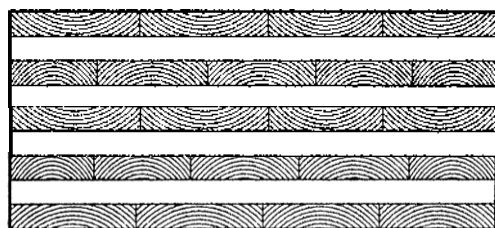


Figure A1.4: Principal structure of a solid wood slab with 9 layers.

Generic structure of the solid wood slab (example with 7 layers)

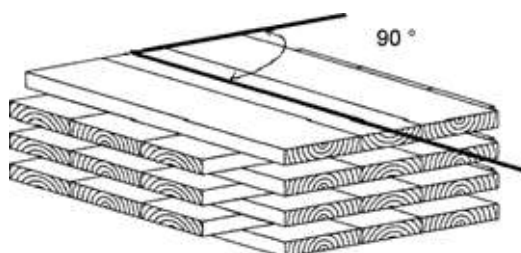


Figure A1.5: Generic structure of the solid wood slab (example with 7 layers).

ANNEX 2: Dimensions, specifications and characteristic data of Xilo-CLT and Xilo-CLT+

A2.1 Dimensions and specifications

Table A2.1: Dimensions and specifications of Xilo-CLT and Xilo-CLT+.

Characteristic	Dimension / Specification		
Boards			
Wood species	<i>Pinus radiata</i> <i>Pinus pinaster</i>		
Strength class according to EN 338. Boards are machine graded.	Xilo-CLT	External layers	100 % C16
		Internal layers	100 % C16
	Xilo-CLT+	External layers	100 % C24
		Internal layers	≥ 70 % C16 ≤ 30 % C24
Surface	Planed		
Minimum mean density	500 kg/m ³		
Length	3.000 mm		
Width	80 mm to 240 mm		
Thickness	20, 25, 30, 35 and 40 (± 2,0) mm		
Ratio width to thickness	b/t ≥ 4:1		
Moisture content of wood	9% to 16%		
Finger joints	EN 14080		
Elements			
Length	≤ 12.000 mm		
Width	≤ 3.000 mm		
Thickness	60 mm (3 layers x 20 mm) to 360 mm (9 layers x 40 mm)		
Numbers of layers	3, 5, 7 or 9		
Number of consecutive layers having the same direction	≤ 2		
Moisture content of wood	9% to 16%		

A2.2 Load bearing capacity and stiffness regarding mechanical actions perpendicular to the solid wood slab

Table A2.2: Load bearing capacity and stiffness regarding mechanical actions perpendicular to the solid wood slab.

Property	Verification method	Performance	
		Xilo-CLT	Xilo-CLT+
Modulus of elasticity			
- parallel to the grain of the boards $E_{0,mean}$	I_{ef} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.1 of EAD 130005-00-0304	9.000 MPa	11.600 MPa
- perpendicular to the grain of the boards $E_{90,mean}$	EN 338	270 MPa	370 MPa
Shear modulus			
- parallel to the grain of the cover boards $G_{090,mean}$	EN 338	500 MPa	690 MPa
- perpendicular to the grain of the cover boards (rolling shear modulus) $G_{9090,,mean}$	Clause 2.2.1.3 of EAD 130005-00-0304	50 MPa	
Bending strength			
- parallel to the grain of the boards $f_{m,k}$	W_{ef} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.1 of EAD 130005-00-0304	16 MPa	24 MPa
Tensile strength			
- perpendicular to the grain of the boards $f_{t,90,k}$	EN 338, reduced	0,12 MPa	
Compressive strength			
- perpendicular to the grain of the boards $f_{c,90,k}$	EN 338	2,2 MPa	2,5 MPa
Shear strength			
- parallel to the grain of the cover boards $f_{v,90,k}$	EN 338	3,2 MPa	4,0 MPa
- perpendicular to the grain of the cover boards (rolling shear strength) $f_{R,9090,k}$	A_{gross} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.1 of EAD 130005-00-0304	0,84 MPa	

A2.3 Load bearing capacity and stiffness regarding mechanical actions in plane of the solid wood slab

Table A2.3: Load bearing capacity and stiffness regarding mechanical actions in plane of the solid wood slab.

Property	Verification method	Performance	
		Xilo-CLT	Xilo-CLT+
Modulus of elasticity			
- parallel to the grain of the cover boards $E_{0,mean}$	A_{net}, I_{net} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.1 of EAD 130005-00-0304	9.000 MPa	11.600 MPa
Shear modulus			
- parallel to the grain of the cover boards $G_{090,mean}$	A_{net} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.3 of EAD 130005-00-0304	500 MPa	690 MPa
Bending strength			
- parallel to the grain of the boards $f_{m,k}$	A_{net} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.1 of EAD 130005-00-0304	16 MPa	24 MPa
Tensile strength			
- parallel to the grain of the boards $f_{t,0,k}$	EN 338	10 MPa	14 MPa
Compressive strength			
- parallel to the grain of the boards $f_{c,0,k}$	EN 338	17 MPa	21 MPa
Shear strength			
- parallel to the grain of the cover boards $f_{v,090,k}$	A_{net} Annex 3 of ETA Clause 2.2.1.3 of EAD 130005-00-0304	3,2 MPa	10 MPa

A2.4 Other mechanical actions

Table A2.4: Other mechanical actions on the solid wood slab Xilo-CLT and Xilo-CLT+.

Property	Verification method	Reference value					
Embedment strength	EN 1995-1-1	Joint design and embedding strength values given in EN 1995-1-1 for solid timber shall be used.					
Creep and duration of load	EN 1995-1-1	k_{def} (creep)					
		Actions perpendicular to the slab ⁽¹⁾			Actions in plane of the slab ⁽²⁾		
		Service class 1	0,80			0,60	
		Service class 2	1,00			0,80	
		k_{mod} (duration of load)					
		Actions perpendicular and in plane of the slab ⁽³⁾					
		Permanent	Long term	Medium term	Short term	Instantaneous	
		Service class 1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Service class 2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10

⁽¹⁾ In case of actions perpendicular to the slab, the creep of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ corresponds to the creep of plywood.

⁽²⁾ In case of actions in plane of the slab, the creep of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ corresponds to the creep of solid wood.

⁽³⁾ In case of actions perpendicular and in plane of the slab, the duration of load of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ corresponds to the duration of load of solid wood.

- Tolerances of dimensions:

Tolerances of dimensions in standard ambient conditions (20 ± 2 °C, 65 ± 5 % relative humidity) are as follows:

- Thickness (h): ± 1 mm for solid wood slabs from 60 mm to 125 mm of thickness.
- Manufacturer's declaration: ± 2 mm for solid wood slabs over 125 mm to 225 mm of thickness.
- ± 3 mm for solid wood slabs over 225 mm to 380 mm of thickness.

Dimensional stability

- Length (l): ± 2 mm.
- Width (b): ± 2 mm.

- Stability of dimensions:

Moisture content of the solid wood slab varies between 9 % and 16 %. However, during manufacturing, the moisture content differences between the boards within one slab have to be less than 4 %.

Due to changing temperature and relative humidity of the surrounding air the moisture content of the solid wood slab will continuously change.

The stability of dimensions are:

- Longitudinal to the grain direction: 1,2 %.
- Radial to the grain direction: 0,3 %.
- Perpendicular to the grain direction: 0,0005 %.

Table A2.4: Other mechanical actions on the solid wood slab Xilo-CLT and Xilo-CLT+.

		<ul style="list-style-type: none"> Thermal expansion: 				
	EN 1991-1-5	Linear expansion coefficient parallel to the grain (α_T [$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$]): 5				
		<ul style="list-style-type: none"> Durability of timber 				
In-service environment	EN 350-1		Fungus attack	Hylotrupes attack	Anobium attack	Termites attack
	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"> Service classes 				
	EN 1995-1-1 clause 2.3.1.3	Service classes 1 and 2				
Bond integrity	EAD 130005-00-0304	Pass				

ANNEX 3: Design considerations for Xilo-CLT and Xilo-CLT+ solid wood slab

A3.1. Actions perpendicular to the solid wood slab

Stress distribution within the solid wood slab shall be calculated taking into account the rolling shear deformation of the cross layers.

For simply supported solid wood slabs with up to 5 layers the stress distribution may be calculated applying EN 1995-1-1 Annex B *Mechanically jointed beams*, where the deformation between the parts due to yield of the fasteners is replaced by the shear deformation of the cross layers.

Characteristic strength and stiffness values to be used are given in clause A2.2 of Annex 2. Thus, with the symbols as defined in Figure A3.1, the following equations apply:

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

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

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

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

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

The symbol G in the equations above refers to $G_{90,90,mean}$ of Clause A2.2 of Annex 2.

A_1 , A_2 , and A_3 are the cross-sectional areas of the layers whose grain direction is parallel to the span.

For symmetrical lay-up, $a_2=0$ and $\gamma_1=\gamma_3$.

For 3 layers, $d_2=0$, $d_{12}=d_{23}=d/2$ (half the thickness of the cross layer in the middle of the slab).

For the bending design only the stresses at the edges of the boards are decisive; axial stresses in the center of the boards need not to be considered in the design.

The characteristic bending strength properties from clause A2.2 of ETA may be multiplied by a system strength factor:

$$k_t = \min \begin{cases} 1+0,025 \cdot n; & n = \text{number of boards along the width of the element.} \\ 1,2 \end{cases}$$

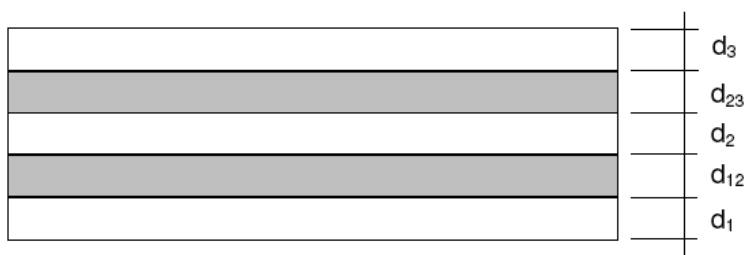


Figure A3.1: Symbols used in the calculations.

Effective layers in bending are d_1 , d_2 and d_3 . Rolling shear layers are d_{12} and d_{23} .

For 7 to 9 layers, the same methodology based on the same principles shall be used.

A3.2. Actions in the plane of the solid wood slab

Stress distribution within the solid wood slab has to be calculated by taking into account only the boards whose grain is oriented in the direction of the actions.

For the design of solid wood slabs the characteristic strength and stiffness values according to clause A2.3 of Annex 2 of ETA shall be used.

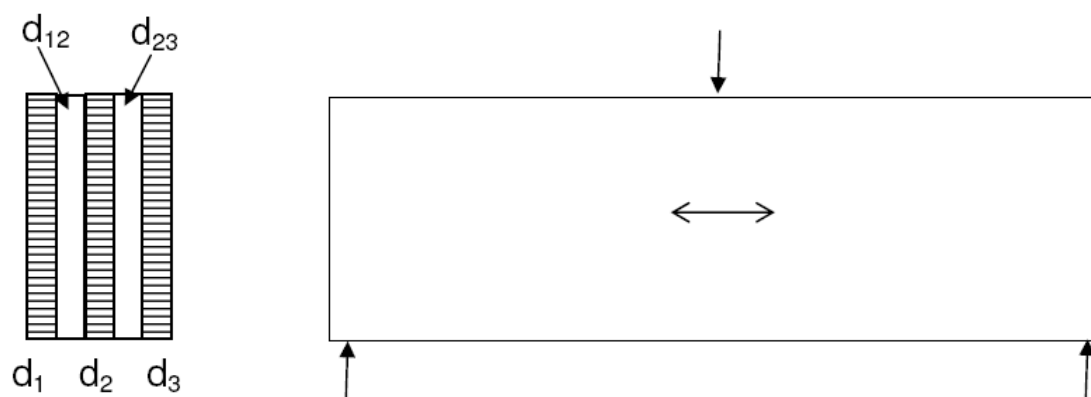


Figure A3.2: Symbols used in the calculations.

Effective layers are either d_1 , d_2 and d_3 or d_{12} and d_{23} , depending on the grain direction of the layers. The slab in figure A3.2 is submitted to bending and the grain direction of the layers d_1 , d_2 and d_3 , shown by an arrow in the figure, is oriented in direction of the span, thus the layers d_1 , d_2 and d_3 are effective.

ANNEX 4: Charring rates of Xilo-CLT and Xilo-CLT+ solid wood slab

Charring rate for the timber used as lamella in accordance with EN 1995-1-2 Table 3.1 is given below and will be used in the simplified bilinear model adopted by Clause 3.4.3 of EN 1995-1-2 to determine the charring depth according to time requirements, considering Clause 4.2.2 (Reduced cross-section method) of EN 1995-1-2.

For solid timber with a characteristic density $\geq 290 \text{ kg/m}^3$: β_0 (one-dimensional design charring rate under standard fire exposure) = 0,65 mm/min. This charring rate is used for design purposes of structural elements based on Xilo-CLT and Xilo-CLT+ solid wood panels.