

Competencia e innovación



**SCHILLIGER
BOIS**

TABLEROS CLT



INNOVADOR Y EFICIENTE

Tableros CLT: una solución adecuada para la construcción moderna en madera.



NUESTRO PRODUCTO

- Un producto estructural extremadamente estable
- Dimensiones de hasta 3'450 x 16'000 mm
- Grosos entre 27 mm y 500 mm
- Certificado (dictamen técnico, marcado CE, FDES...), múltiples referencias
- Varias calidades estéticas disponibles
- Paneles con bordes encolados. Lijado y calibrado sistemáticos
- Corte a medida bajo pedido
- Varios tratamientos bajo pedido

VENTAJAS

- Múltiples usos (forjado, paredes, cubierta ...) para una gran variedad de geometrías
- Logística optimizada, sea cual sea el tamaño del proyecto
- Tiempo de instalación reducido
- Asistencia técnica bajo pedido
- Soluciones constructivas e información técnica en www.clt-tech.com

Y SOBRE TODO ...

- Producido en Francia a partir de madera francesa

Especies	Abeto/picea; abeto Douglas; otras especies bajo demanda	
Origen	Vosgos/Selva Negra	
Calidad	B (vista):	para construcciones visibles
	C (vista industrial):	para construcciones con exigencias estéticas reducidas
	D (no vista):	para construcciones no visibles
Composición	Varias capas, grosor de las capas según la tabla de composición estándar	
Espesor de los tableros	27 - 320 mm, hasta 500 mm bajo pedido	
Orientación de las fibras	Posibilidad de capas exteriores en sentido longitudinal y transversal	
Dimensiones producidas	• Longitud: entre 8,00 m y 16,00 m (cada 100 mm) • Anchos estándar: 2,15 m / 2,45 m / 2,75 m / 2,95 m / 3,25 m / 3,45 m	
Contenido de humedad	10% ± 2%	
Física de la construcción	Conductividad térmica	$\lambda = 0,13 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
	Permeabilidad al vapor de agua	$\delta = 0,7576 \text{ mg} / (\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$
	Resistencia a la difusión	$\mu = 50^*$
	Capacidad calorífica de la masa	$C_p = 1600 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
Reacción al fuego	D-s2,d0 (EN 13501.1)	
Pegado	• Poliuretano (PUR), Tipo I según EN 15425 • Sin disolventes (sin formaldehído) • Juntas de pegado incoloras	

* según pruebas en l'ETH Zürich, informe int. ETHZ / ifP-HP NR. 23.

MADERA NATURALMENTE LOCAL

En nuestra fábrica de Volgelsheim transformamos casi exclusivamente madera local de la región de los Vosgos/Selva Negra. De esta forma, reforzamos la economía forestal regional, minimizamos el transporte y realizamos una importante contribución a un equilibrio ecológico favorable para su proyecto de construcción.



CRITERIOS DE CALIDAD CLT

Cada tablero se caracteriza por la calidad de sus dos caras principales. Todas las combinaciones son posibles.

Hay disponibles diferentes calidades de superficie:

Calidad B: superficie estética visible, lijada y purgada de defectos de la madera.

Calidad C: superficie visible industrial con requisitos estéticos reducidos, enmasillada y lijada.

Calidad D: superficie industrial no visible, sin criterios estéticos.

CRITERIOS PRINCIPALES	CALIDAD B	CALIDAD C	CALIDAD D
Ejecución	Construcciones visibles	Construcciones con requisitos estéticos reducidos	Construcciones no visibles o sin exigencias estéticas
Mezcla de especies	Abeto/Picea	Abeto/Picea	Abeto/Picea/Pino/Douglas/Alerce
Estructura, color y textura	Color y textura bien equilibrados, se permite el veteadado grueso	sin exigencias	sin exigencias
Nudosidad			
– Nudos sanos	permitido	permitido	permitido
– Otros nudos (nudos negros)	permitidos para los diámetros visibles hasta 15 mm	permitido	permitido
– Nudos caídos	permitidos para diámetros visibles hasta 15 mm	permitidos para diámetros visibles hasta 20 mm	permitidos
Bolsa de resina	permitida aislada hasta 5x50mm	permitida	permitida
Corteza incrustada	permitida localmente	permitida	permitida
Médula	permitida	permitida	permitida
Madera roja	permitida	permitida	permitida
Decoloración (Mancha azulada / banda roja o marrón)	Ligera decoloración permitida, hasta el 5% de la superficie visible	permitida	permitida
Pudrición	no permitida	no permitida	no permitida
Daños por insectos	no permitidos	galerías de hasta 2 mm de diámetro permitidas, si insectos inactivos	permitidas, si insectos inactivos
Grieta	Grieta en la superficie y en la madera de forma aislada permitida	permitida	permitida
Anchura de las tablas	Anchura de las tablas ≤ 130 mm; una sola plancha en la capa exterior.	Anchura de las tablas < 250 mm; varias longitudes de plancha posibles en las capas exteriores	Anchura de las tablas < 250 mm; varias longitudes de plancha posibles en las capas exteriores
Calidad del encolado de los bordes	bordes Todas las capas están encoladas en los bordes	Todos las capas están encoladas en los bordes. Juntas abiertas permitidas hasta 100 mm/m	Todas las capas están encoladas en los bordes. Juntas abiertas permitidas localmente
Superficie	lijada* (grano min. 60), pequeños defectos aislados lijado fino a demanda, Tablas mediante union dentada	lijada* (grano min. 60), pequeños defectos aislados, Tablas mediante union dentada	calibrada*, sin requisito láminas con listones, Tablas mediante union dentada
Humedad media	10% ± 2%	10% ± 2%	10% ± 2%
Acabado estético mediante lanzaderas, tapones, etc.	permitido	permitido	no necesario
Acabado estético mediante masilado	localmente permitido	permitido	no necesario

Los criterios de calidad antes definidos únicamente son válidos para las capas exteriores, no para las interiores ni para los bordes de los tableros. Únicamente son válidos en el momento de la entrega. En concreto, según las condiciones climáticas, pueden producirse grietas o aberturas en las juntas durante la vida útil del producto, como ocurre con todos los productos de construcción de madera maciza. Debe comunicarse y discutirse cualquier uso en condiciones climáticas particulares cuando se solicite el presupuesto. A menos que se indique lo contrario en la confirmación del pedido, los tableros se fabrican para las clases de uso 1 o 2.

*En función de las dimensiones del tablero y de la orientación de los pliegues exteriores, el lijado puede realizarse perpendicularmente a las fibras.

UN MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PARA CADA SITUACIÓN

Las múltiples ventajas de los tableros CLT los convierten en un material de construcción único.



UN MATERIAL SÓLIDO

Gracias al encolado ortogonal de las distintas capas, los tableros CLT se deforman muy poco y pueden transmitir cargas en ambas direcciones. Estas propiedades estáticas permiten utilizar los tableros CLT para paredes, suelos y elementos de cubierta, así como para superestructuras y balcones con grandes voladizos.

UN MATERIAL FIABLE

Las construcciones CLT se comportan bien bajo cargas sísmicas y pueden ser dimensionadas para alcanzar una alta resistencia al fuego. Por ello, el CLT es adecuado no sólo para la construcción de viviendas unifamiliares, edificios de oficinas y naves industriales, sino también para edificios de madera de gran altura.

UN MATERIAL LIGERO

Debido a la baja densidad de la madera en comparación con otros materiales tradicionales, los tableros CLT también son adecuados para ampliaciones y extensiones.

CASI SIN LÍMITES

Los tableros CLT pueden fabricarse y cortarse con casi cualquier forma. Esto hace del CLT el material ideal para proyectos de construcción complejos e innovadores

¡Compruébelo usted mismo consultando nuestras referencias!



COMPOSICIONES ESTÁNDAR DE LOS TABLEROS CLT

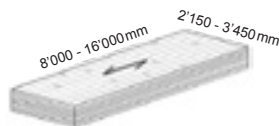
Tipo	Grosor nominal (mm)	Número de capas	Espesor de la capa (mm)							
			1	2	3	4	5	6	7	8
CLT-3L	27	3	9	9	9					
	30	3	10	10	10					
	35	3	10	15	10					
	40	3	10	20	10					
	45	3	15	15	15					
	50	3	15	20	15					
	60	3	20	20	20					
	70	3	20	30	20					
	80	3	30	20	30					
	90	3	30	30	30					
	100	3	30	40	30					
	110	3	40	30	40					
120	3	40	40	40						
CLT-5L	100	5	20	20	20	20	20			
	110	5	20	20	30	20	20			
	120	5	20	30	20	30	20			
	130	5	30	20	30	20	30			
	140	5	40	20	20	20	40			
	150	5	30	30	30	30	30			
	160	5	40	20	40	20	40			
	170	5	30	40	30	40	30			
	180	5	40	30	40	30	40			
	200	5	40	40	40	40	40			
CLT-5DL	160	5DL	30+30	40	30+30					
	170	5DL	40+30	30	30+40					
	180	5DL	40+40	20	40+40					
	200	5DL	40+40	40	40+40					
CLT-7L	200	7	20	40	20	40	20	40	20	
	220	7	40	20	40	20	40	20	40	
	240	7	30	40	30	40	30	40	30	
CLT-7DL	220	7DL	40+40	20	20	20	40+40			
	240	7DL	40+40	20	40	20	40+40			
	260	7DL	40+40	30	40	30	40+40			
	280	7DL	40+40	40	40	40	40+40			
CLT-8DL	300	8DL	40+40	30	40+40	30	40+40			
	320	8DL	40+40	40	40+40	40	40+40			

Otros grosores de tableros y composiciones específicas bajo pedido.

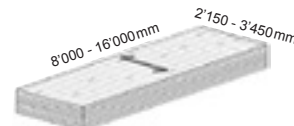
DL → DOUBLE LAYER; Capa exterior formada por dos capas superpuestas con la misma orientación de fibras.

Orientación de las fibras

Los tableros con un grosor inferior a 60 mm sólo están disponibles con capas externas en la dirección longitudinal del tablero. A partir de 60 mm de grosor, los tableros están disponibles con capas exteriores en la dirección longitudinal o transversal del tablero.



Capa exterior en la dirección longitudinal del tablero



Capa exterior en la dirección transversal del tablero

Dimensiones facturadas

Longitud: entre 8,00 m y 16,00 m (cada 100 mm).

Anchos estándar: 2,15 m / 2,45 m / 2,75 m / 2,95 m / 3,25 m / 3,45 m

La superficie utilizada es siempre la superficie bruta rectangular optimizada por la producción, incluidos la merma.

Se puede suministrar la merma de gran tamaño bajo pedido.

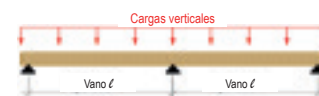
TABLAS DE PREDIMENSIONADO

SISTEMA DE VANO ÚNICO:



Cargas (kN/m ²)		Vano l (m)																	
		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		6,5		7,0	
g_k	q_k	Flecha estructural admisible																	
		$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$
1.0	2.0	90	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	220	240
1.5	2.0	90	120	120	120	140	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	220	240
2.0	2.0	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	240	240	240	280
2.0	2.5	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	200	220	220	240	240	260	240	280
2.0	3.0	120	120	120	140	140	160	160	200	180	220	220	240	220	240	240	260	260	280
2.0	3.5	120	120	140	140	160	180	180	200	200	220	220	240	240	240	240	280	260	300
2.0	4.0	120	120	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	240	260	240	280	260	300
2.5	2.0	120	120	140	140	160	180	180	200	180	220	220	240	240	260	240	280	260	300
2.5	2.5	120	120	140	140	160	180	180	200	180	220	220	240	240	260	240	280	260	300
2.5	3.0	120	120	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	240	260	240	280	260	300
2.5	3.5	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	240	260	240	280	260	300
2.5	4.0	120	140	140	160	160	180	180	220	200	220	220	240	240	260	260	280	280	320

SISTEMA DE DOS VANOS:



Cargas (kN/m ²)		Vano l (m)																	
		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		6,5		7,0	
g_k	q_k	Flecha estructural admisible																	
		$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$	$l/350$	$l/500$
1.0	2.0	80	80	80	90	120	120	120	120	120	140	140	160	140	180	160	180	180	200
1.5	2.0	80	90	90	100	120	120	120	140	140	140	160	160	180	180	200	180	200	220
2.0	2.0	80	90	120	120	120	120	120	140	140	160	160	180	160	180	180	220	200	220
2.0	2.5	80	90	120	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	200	240
2.0	3.0	80	100	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240
2.0	3.5	90	100	120	120	120	140	140	160	160	180	160	200	180	220	200	220	220	240
2.0	4.0	90	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	180	220	200	240	220	240
2.5	2.0	90	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	180	220	200	240	220	240
2.5	2.5	120	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	180	220	200	240	220	240
2.5	3.0	120	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	180	220	200	240	220	240
2.5	3.5	120	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	220	240
2.5	4.0	120	100	120	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	240	220	240

Ejemplo de aplicación:

Forjado de oficina (categoría A) con un vano $l = 5,0\text{m}$, deflexión admisible $w = l/500$
 Forjado con carga permanente de $g_k = 2,0\text{ kN/m}^2$ y carga operativa $q_k = 3,0\text{ kN/m}^2$
 Grosor posible: CLT-7L-220mm

Requisitos y supuestos

Cálculo según el método «gamma» y el DTA 3.3/17-920_V3

Anchura mínima de los elementos de forjado: 1,0m

Clase de uso 1

g_k : cargas constantes del CLT excluyendo el peso propio (ya tenido en cuenta)

q_k : cargas operativas categorías A y B ($\Psi_0 = 0,7$, $\Psi_1 = 0,5$, $\Psi_2 = 0,3$)

Capas externas en la dirección longitudinal del tablero

En el sistema de 2 vanos, la longitud de uno de los vanos puede considerarse entre el 80% y el 100% del vano l .

Verificación de la aptitud para el servicio (deformación) según el DTA 3.3/17-920_V3:

Deformación por fluencia tenida en cuenta: $k_{def} = 0,8$

Deformación de los elementos de acabado no frágiles: criterio $w \leq l/350$

Deformación de los elementos de acabado frágiles: criterio $w \leq l/500$

Se cumplen los demás criterios de deflexión (deformación a largo plazo $w_{fin} \leq l/250$ y se respeta la deformación instantánea $w_{inst} \leq l/300$).

Clasificación de resistencia al fuego (método de cálculo según el AL13-119_V3):

No se considera ningún tablero de protección

Velocidad de combustión de la primera capa $\beta_0 = 0,65\text{ mm/min}$

Velocidad de combustión tras la caída de la capa anterior (hasta 25 mm) $\beta_1 = 1,30\text{ mm/min}$

Velocidad de combustión tras la caída de la capa anterior (más de 25 mm) $\beta_1 = 0,65\text{ mm/min}$

Profundidad de compensación $s_0 = 12\text{ mm}$

80	CLT-3L-80mm
90	CLT-3L-90mm
100	CLT-3L-100mm
120	CLT-3L-120mm
140	CLT-5L-140mm
160	CLT-5L-160mm
180	CLT-5L-180mm
200	CLT-5L-200mm
220	CLT-7L-220mm
240	CLT-7DL-240mm
260	CLT-7DL-260mm
280	CLT-7DL-280mm
300	CLT-8DL-300mm
320	CLT-8DL-320mm

Requisito RXX (minutos) alcanzado: R30 R60 R90

Esta tabla facilita información para el dimensionamiento previo, pero no sustituye a un cálculo estático.

CLT - TODO LO QUE DESEE

Con los tableros CLT, construir es un placer.



MULTITUD DE DETALLES DISPONIBLES

En el sitio web www.clt-tech.com, encontrará una completa gama de detalles constructivos presentados en un objeto 3D y acompañados de las fichas técnicas necesarias. Visite virtualmente nuestro edificio de demostración y descubra la diversidad de construcciones posibles con tableros CLT.



AYUDA PARA EL DISEÑO DE PLANOS

Podemos asesorarle en el diseño 2D y 3D, la elección de los detalles constructivos y la edición de los planos de montaje. Nuestra oficina de diseño utiliza los programas RFEM y RSTAB para el dimensionamiento y Cadwork para los dibujos 2D y 3D. Siempre que sea posible y previa solicitud, también podemos importar otros formatos de archivos 3D. Estaremos encantados de atender sus necesidades.

MECANIZADO PRECISO

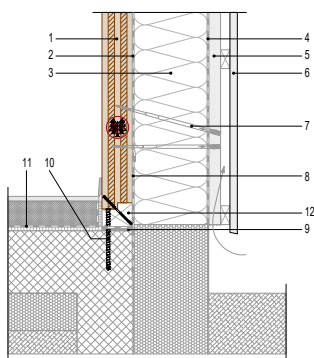
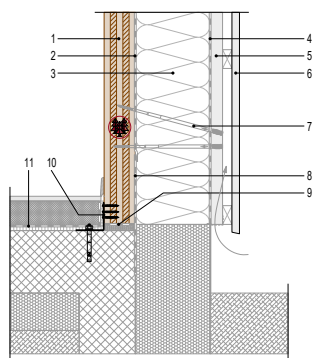
Con nuestras líneas CNC de alto rendimiento, producimos con la máxima precisión los perfiles y detalles más complejos: desde la escuadria del panel, cortes a plomo o bisel, rebajes, media madera, ranuras, taladros hasta las reservas y aberturas más diversas. Esto simplifica el montaje y reduce el tiempo de instalación.

MONTAJE SEGURO

Si lo solicita, equipamos los tableros con dispositivos de elevación para que puedan descargarse con seguridad del camión e instalarse con precisión.

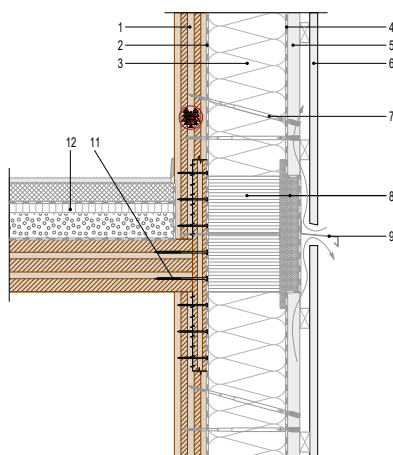
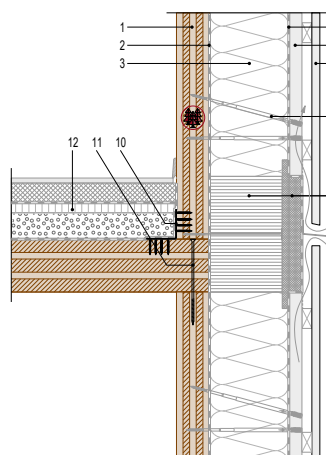
EJEMPLOS DE DETALLES CONSTRUCTIVOS

ANCLAJE EN LOSA DE HORMIGÓN



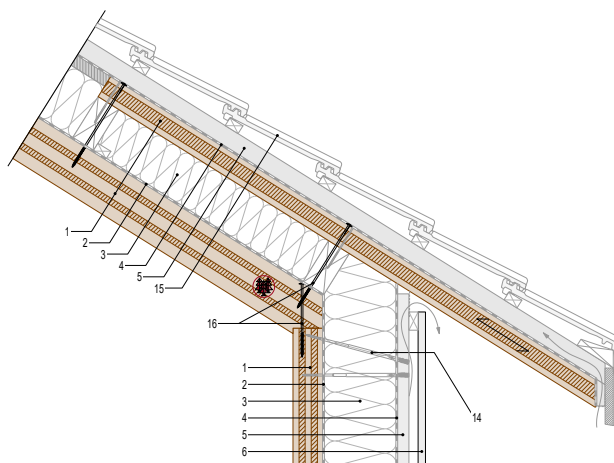
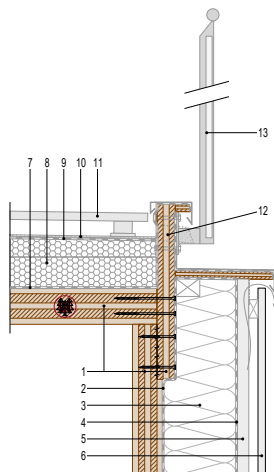
- 1 Tablero CLT (según estática)
- 2 Barrera de vapor (según la física del edificio)
- 3 Aislamiento
- 4 Impermeabilización
- 5 Camara de aire, enlatado
- 6 Revestimiento exterior
- 7 Ensamblaje (según fichas técnicas)
- 8 Estanqueidad
- 9 Estanqueidad y cámara de mortero
- 10 Escuadra y anclaje de hormigón (según estática)
- 11 Suelo
- 12 Durmiente

FORJADO



- 1 Tablero CLT (según estática)
- 2 Barrera de vapor (según la física del edificio)
- 3 Aislamiento
- 4 Impermeabilización
- 5 Camara de aire, enlatado
- 6 Revestimiento exterior
- 7 Ensamblaje (según fichas técnicas)
- 8 Banda corta-fuego
- 9 Deflector
- 10 Escuadra y anclaje de hormigón (según estática)
- 11 Tornillos de montaje
- 12 Forjado

CUBIERTA



- 1 Tablero CLT (según estática)
- 2 Barrera de vapor (según la física del edificio)
- 3 Aislamiento
- 4 Impermeabilización
- 5 Camara de aire, enlatado
- 6 Revestimiento exterior
- 7 Barrera de vapor
- 8 Aislamiento con inclinación integrada
- 9 Estanqueidad
- 10 Capa protectora
- 11 Lamas de terraza
- 12 Drenaje de aguas pluviales
- 13 Barandilla
- 14 Ensamblaje (según fichas técnicas)
- 15 Recubrimiento
- 16 Tornillos de montaje

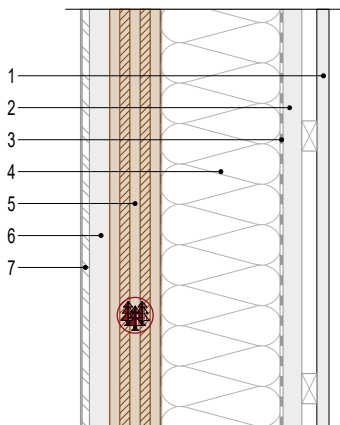
MONTAJE ENTRE TABLEROS



- 1 Tornillos (según estática)
- 2 Holgura (1 a 2 mm)
- 3 Tabla de union
- 4 Tornillo de doble rosca (según estática)
- 5 Lengüeta

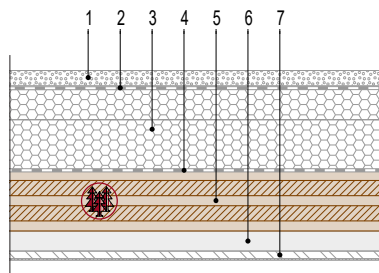
Estos detalles constituyen una ayuda y no sustituyen a ningún concepto de construcción. Deben adaptarse en función de los requisitos estáticos, de física de la construcción o de seguridad contra incendios. Si tiene cualquier pregunta, no dude en ponerse en contacto con nuestro departamento técnico. Más información en: www.clt-tech.com.

EJEMPLOS DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS



	Lana de madera		Lana de vidrio		Poliestireno XPS		
1 Revestimiento	20	20	20	20	20	20	mm
2 Cámara de aire	30	30	30	30	30	30	mm
3 Impermeabilización	0	0	0	0	0	0	mm
4 Aislamiento	180	120	140	120	140	120	mm
λ	0,042	0,042	0,035	0,035	0,035	0,035	W/(m·K)
5 Muro CLT	80	80	80	80	80	80	mm
6 Aislamiento		50		50		50	mm
λ		0,035		0,035		0,035	W/(m·K)
7 Placa de yeso		13		13		13	mm
Grosor muro	310	313	270	313	270	313	mm
Desfase	16	15	7,7	11	9	12	h
Valor U	0,20						W/(m²·K)

Paredes con revestimiento de madera y varios tipos de aislamiento, con o sin cámara para instalaciones



	Sin protección		Grava		Capa vegetal		
1 Protección			40	40	100	100	mm
2 Impermeabilización	5	5	5	5	5	5	mm
3 Aislamiento XPS	280	240	280	240	280	240	mm
λ	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	W/(m·K)
4 Barrera de vapor	0	0	0	0	0	0	mm
5 Forjado CLT	140	140	140	140	140	140	mm
6 Aislamiento		50		50		50	mm
λ		0,035		0,035		0,035	W/(m·K)
7 Placa de yeso		13		13		13	mm
Grosor de la cubierta	425	448	465	488	525	548	mm
Desfase	15	18	16	19	15	18	h
Valor U	0,10						W/(m²·K)

Cubierta plana no accesible con aislamiento de poliestireno, con o sin cámara para instalaciones

Notas:

Los valores se han elegido de forma arbitraria para los materiales actuales y son indicativos. Conviene tener en cuenta las características reales de los materiales utilizados.

No es suficiente con estimar únicamente el valor U; también debe comprobarse la posible formación de condensación. En función de las condiciones climáticas y de los elementos que componen las paredes, no es necesariamente necesaria una barrera de vapor. Esto debe confirmarlo una consultoría en física de la construcción.

Todas las paredes deben estar aisladas; una sola pared sin tratar debilita considerablemente el rendimiento de todo el proyecto. El tipo de aislamiento influye en el desfase térmico y, por tanto, en la comodidad estival.

Estas tablas sirven de ayuda para la composición de los elementos en la fase de diseño preliminar, y no sustituyen en ningún caso a un estudio específico realizado por un profesional. En esta página no se tratan las singularidades.

UN MATERIAL A MOLDEAR

Los tableros CLT son ideales para proyectos complejos, ideas audaces y desarrollos innovadores.





Proyecto el Casar, Madrid (ESP)



Casa unifamiliar La Rochette, Château-d'Oex (CH)



Estadio Yves-du-Manoir, Edificio B, Colombe (F)



Campanario de la iglesia de Bleibach (D)



Casa unifamiliar, Puligny-Montrachet (F)



Teatro flotante, Lyon (F)



SCHILLIGER BOIS SAS – CALIDAD SUIZA PARA EL MUNDO

Haltikon (CH)

Sede central: madera aserrada, revestimientos de madera, madera laminada encolada, tableros CLT, derivados de la madera



Küssnacht am Rigi (CH)

Tableros de fibra de madera



Perlen (CH)

Aserrado, derivados de la madera



Volgelsheim (F)

Madera aserrada, madera maciza empalmada, tableros CLT, derivados de la madera



SCHILLIGER HOLZ AG

Haltikon 33

CH-6403 Küssnacht am Rigi

+41 41 854 08 00

info@schilliger.ch

www.schilliger.ch

SCHILLIGER BOIS SAS

Rue du Port Rhéнан

F-68600 Volgelsheim

+33 389 72 16 00

info@schilliger.fr

www.schilliger.fr

