

PANEL MONOLÍTICO

Permite uniones con una rigidez muy alta y puede transferir excepcionales esfuerzos de corte entre los paneles. Ideal para paredes y forjados.

TOLERANCIA

La forma de cuña facilita la inserción en el fresado. Es posible aumentar el espesor del fresado para gestionar cualquier tipo de tolerancia mediante distanciadores SHIM.

VELOCIDAD DE COLOCACIÓN

Posibilidad de montaje con tornillos auxiliares inclinados que facilitan el apriete recíproco entre paneles. La geometría alveolar y la ligereza del aluminio aseguran un excelente rendimiento: un conector puede reemplazar hasta 60 tornillos Ø6.



VIDEO



MY PROJECT
SOFTWARE



PATENTED



DESIGN
REGISTERED



ETA-19/0167

CLASE DE SERVICIO

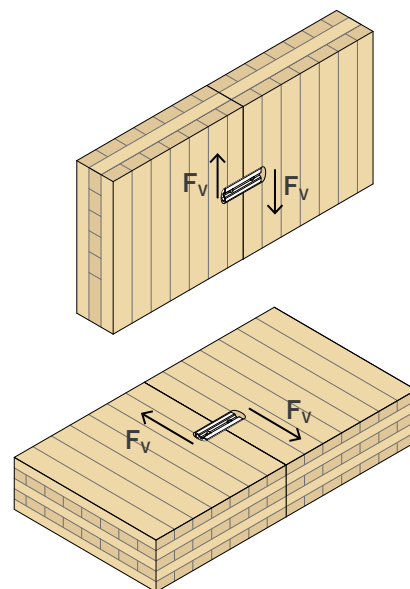
SC1 SC2

MATERIAL



aleación de aluminio EN AW-6005A

SOLICITACIONES



VÍDEO

Escanea el código QR y mira el vídeo en nuestro canal de YouTube

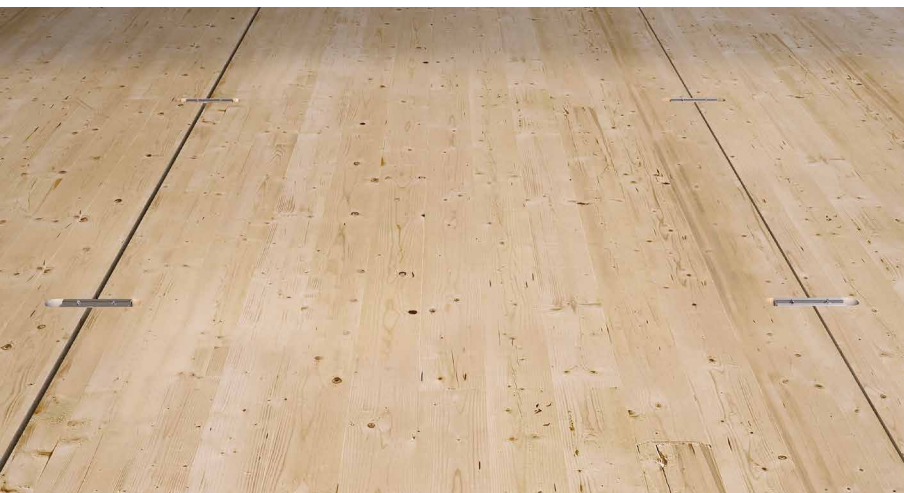
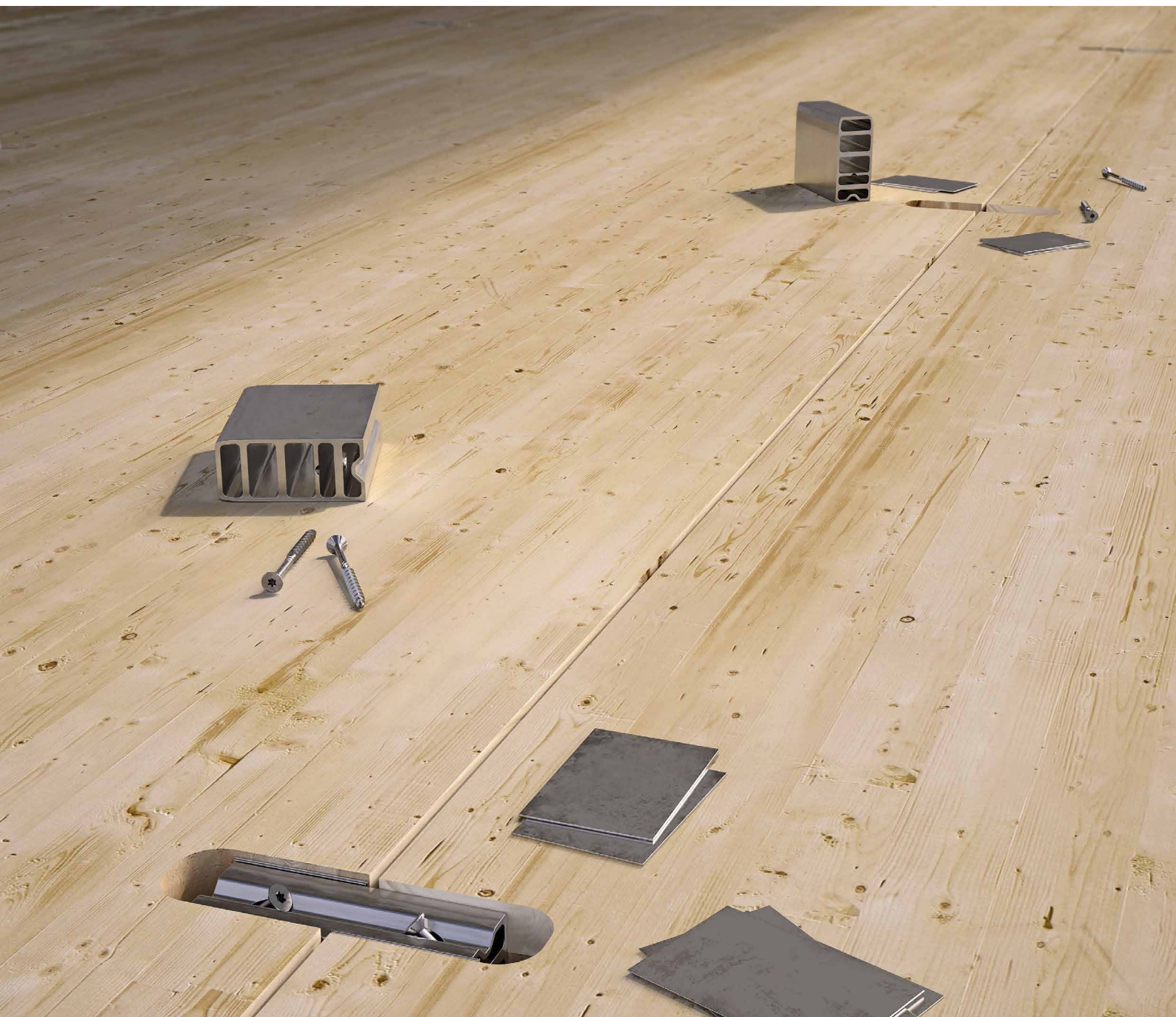


CAMPOS DE APLICACIÓN

Conexiones de corte panel-panel.
Conexiones de elevada rigidez en forjados de diafragma rígido o en paredes de paneles múltiples con comportamiento monolítico.
El conector también sirve como herramienta de instalación para cerrar la junta entre paneles.

Campos de aplicación:

- forjados y paredes de paneles de CLT, LVL o madera laminada



COMPORTAMIENTO MONOLÍTICO

Ideal para las uniones de paredes y forjados de panel. Permite crear un comportamiento monolítico entre los paneles cortados en la fábrica con dimensiones reducidas por necesidades de transporte.

GLULAM, CLT, LVL

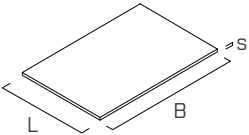
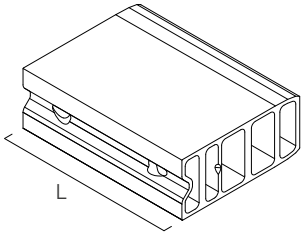
Marcado CE conforme a ETA. Valores probados, certificados y calculados también en madera laminada, CLT, LVL Softwood y LVL Hardwood.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	L [mm]	unid.
SLOT90	120	10

CÓDIGO	B [mm]	L [mm]	s [mm]	unid.
SHIMS609005	89	60	0,5	100
SHIMS609010	89	60	1	50

Material: acero al carbono con zincado galvanizado

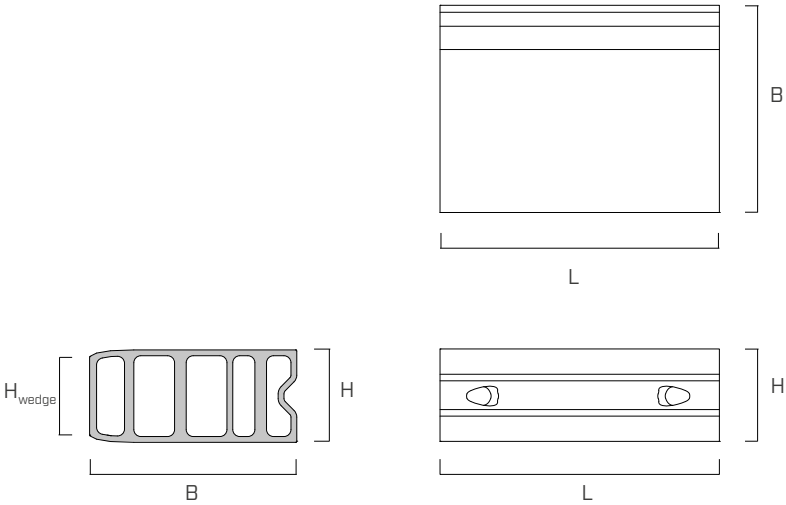


FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	L [mm]	soporte
HBS	tornillo con cabeza avellanada		6	120	
HBS	tornillo con cabeza avellanada		8	140	

Para mayor información, consultar el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".

GEOMETRÍA



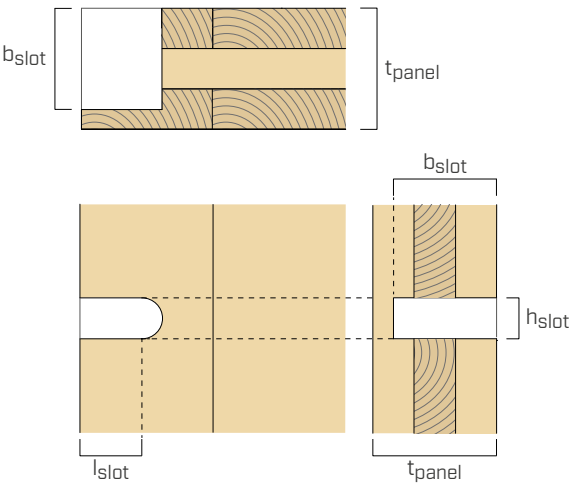
B [mm]	H [mm]	H _{wedge} [mm]	L [mm]	n _{screws} [unid.]
89	40	34	120	2

Los tornillos son opcionales y no están incluidos en el paquete.

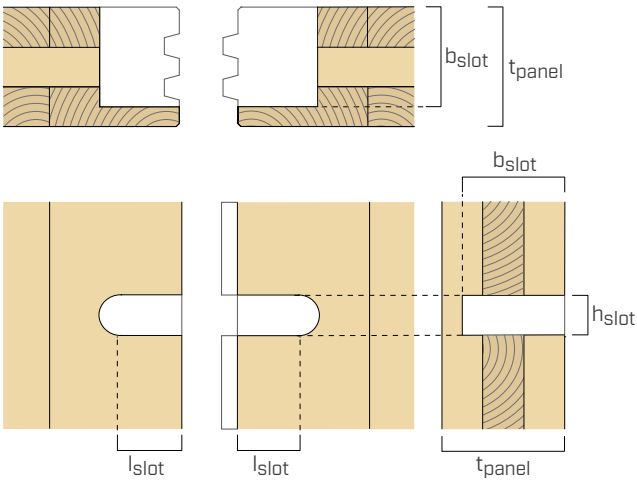
GEOMETRÍA

FRESADO EN EL PANEL

PANEL CON BORDE PLANO



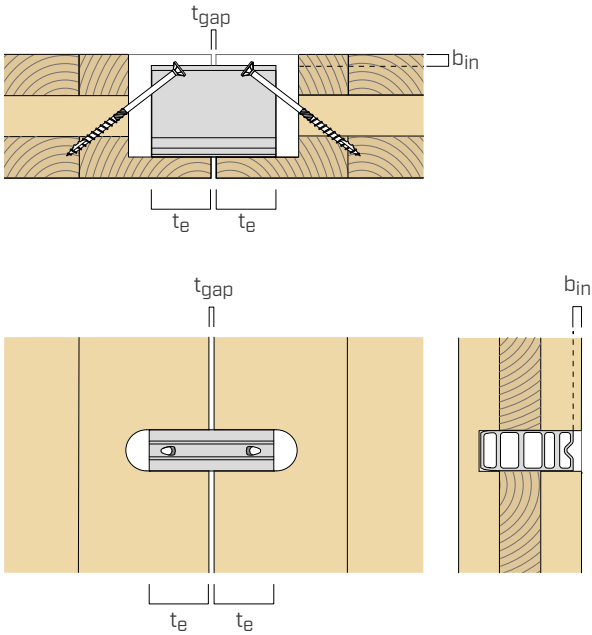
PANEL CON BORDE MACHIHEMBRADO



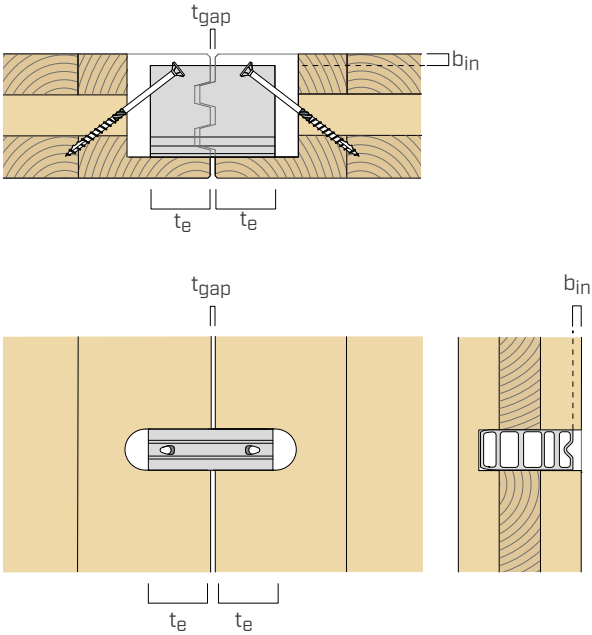
$b_{slot,min}$ [mm]	$l_{slot,min}$ [mm]	$t_{panel,min}$ [mm]	$h_{slot}^{(1)}$ [mm]
90	60	90	40,5

INSTALACIÓN

PANEL CON BORDE PLANO



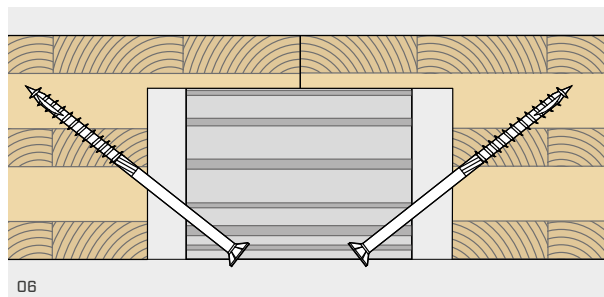
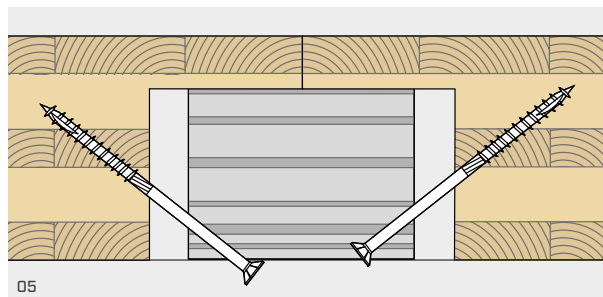
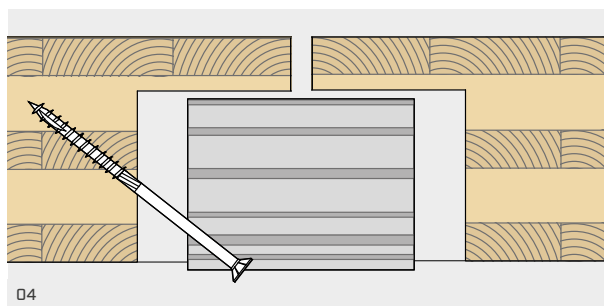
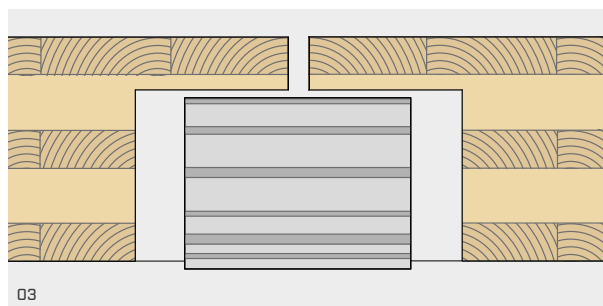
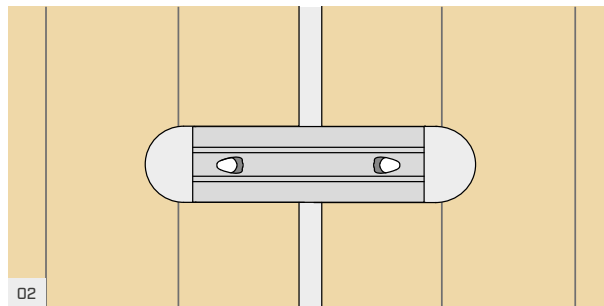
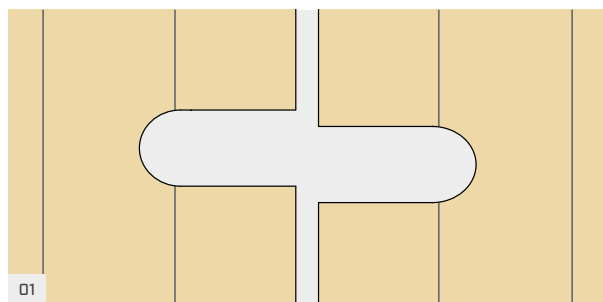
PANEL CON BORDE MACHIHEMBRADO



$t_{gap,max}^{(2)}$ [mm]	$b_{in,max}$ [mm]	$t_{e,min}$ [mm]
5	$t_{panel}-90^{(3)}$	57,5

■ USO DEL CONECTOR COMO HERRAMIENTA DE MONTAJE

El conector también se puede utilizar como herramienta de montaje gracias a su forma de cuña y a la presencia de tornillos.

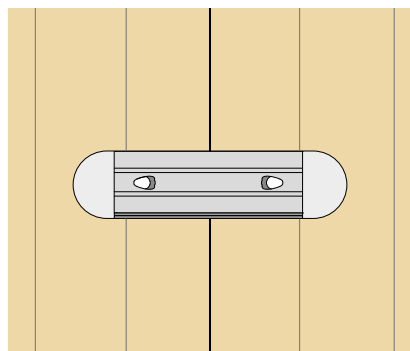


USO DE LOS ACCESORIOS SHIM

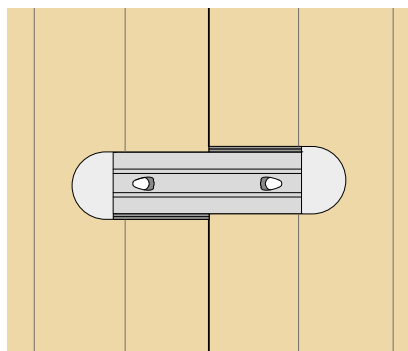
El conector se ha diseñado para un espesor del fresado h_{slot} de 40,5 mm, pero es posible configurar una dimensión nominal h_{slot} diferente. Por ejemplo, utilizando un fresado sobredimensionado, es posible compensar todas las tolerancias presentes en la conexión:

- tolerancia en el espesor total del fresado h_{slot} .
- tolerancia en el posicionamiento recíproco de los dos fresados en los paneles contrapuestos.

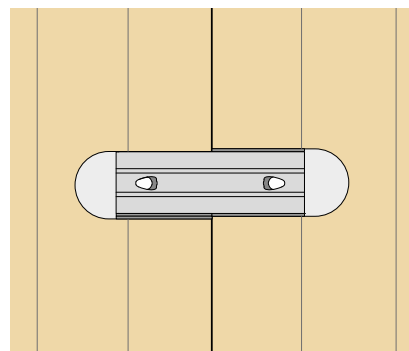
En función de la situación real en la obra, es posible combinar los diferentes modelos de distanciador.



Distanciadores colocados en un solo lado, para compensar el espesor del fresado.

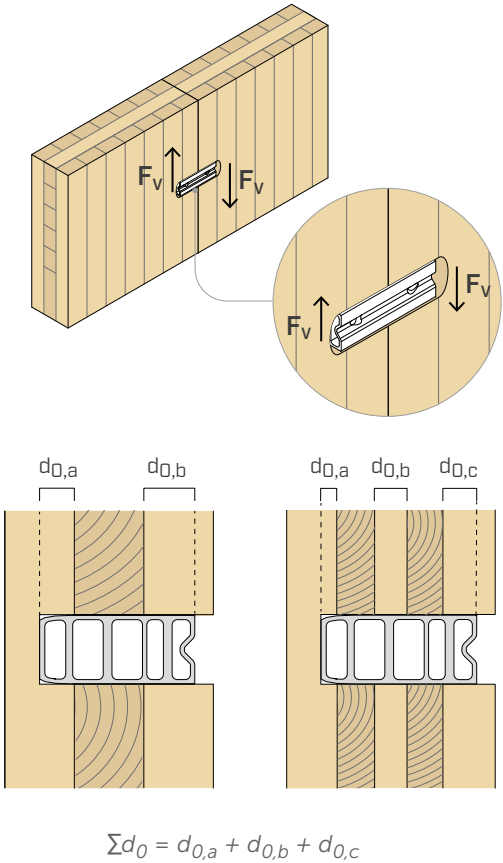


Distanciadores colocados en lados contrapuestos, para compensar una desalineación de los dos fresados.



Combinación de distanciadores a utilizar en situaciones intermedias.

			$R_{v,k}$ [kN]	k_{ser} [kN/mm]
CLT ⁽⁵⁾	$\sum d_0$ ⁽⁶⁾ =	40 [mm]	34,4	17,50
		45 [mm]	37,8	
		49 [mm]	40,6	
		50 [mm]	41,3	
		55 [mm]	44,7	
		59 [mm]	47,5	
		60 [mm]	48,2	
		65 [mm]	51,6	
LVL Softwood	chapas cruzadas ⁽⁷⁾		52,7	24,00
		chapas paralelas ⁽⁸⁾	71,0	
LVL Hardwood	chapas cruzadas ⁽⁹⁾		125,7	48,67
		chapas paralelas ⁽¹⁰⁾	116,6	
madera laminada ⁽¹¹⁾	-		68,1	25,67



Como ejemplo, en el caso de un panel de CLT de 160 mm de espesor y una estratigrafía de 40/20/40/20/40, el parámetro $\sum d_0$ es igual a 69 mm, con una resistencia característica de 54,4 kN.

NOTAS

- ⁽¹⁾ El espesor h_{slot} de 40,5 mm se debe considerar indicativo y depende de la precisión de la maquinaria específica utilizada para cortar los paneles. Cuando se utilice el conector por primera vez, se aconseja realizar fresados de 41,0 mm y poner distanciadores SHIM en la posible junta. Para usos posteriores, se podrá evaluar si reducir a 40,5 mm.
- ⁽²⁾ Al calcular la resistencia del conector, hay que considerar el espacio entre los paneles; para el cálculo, véase ETA-19/0167. En el espacio entre los paneles puede haber material de relleno.
- ⁽³⁾ El conector se puede instalar en cualquier posición dentro del espesor del panel.
- ⁽⁴⁾ Para CLT y LVL de chapas cruzadas, en el caso de instalación con $a_1 < 480$ mm o $a_{3,t} < 480$ mm, la resistencia se reduce con un coeficiente k_{a1} , según lo previsto por ETA-19/0167.
- $$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot \left(480 - \min \{ a_1; a_{3,t} \} \right)$$
- ⁽⁵⁾ Valores calculados según ETA-19/0167 y válidos en la clase de servicio 1 según EN 1995-1-1. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 350$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- ⁽⁶⁾ El parámetro $\sum d_0$ corresponde al espesor acumulativo de las capas paralelas a F_v dentro del espesor B del conector (véase imagen).
- ⁽⁷⁾ Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros: $f_{c,0k} = 26$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- ⁽⁸⁾ Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros: $f_{c,0k} = 35$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- ⁽⁹⁾ Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros: $f_{c,0k} = 62$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- ⁽¹⁰⁾ Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros: $f_{c,0k} = 57,5$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- ⁽¹¹⁾ Valores calculados según ETA-19/0167 y válidos en la clase de servicio 1 según EN 1995-1-1. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 385$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-19/0167.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera.

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

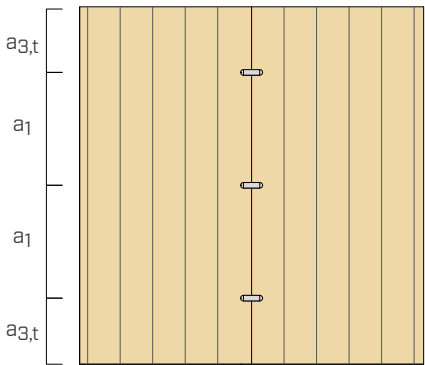
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Los valores de resistencia del sistema de fijación son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla. Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible gratuitamente el software MyProject (www.rothoblaas.es).
- El conector se puede usar para conexiones entre elementos de madera laminada, CLT y LVL o elementos encolados similares.
- La superficie de contacto entre los paneles puede ser plana o perfilada "macho-hembra"; véase la imagen en la sección INSTALACIÓN.
- Se deben usar al menos dos conectores dentro de una conexión.
- Los conectores se deben insertar con la misma profundidad de penetración (t_e) en los dos elementos a fijar.
- Los dos tornillos inclinados son opcionales y no influyen en el cálculo de la resistencia y la rigidez.

PROPIEDAD INTELECTUAL

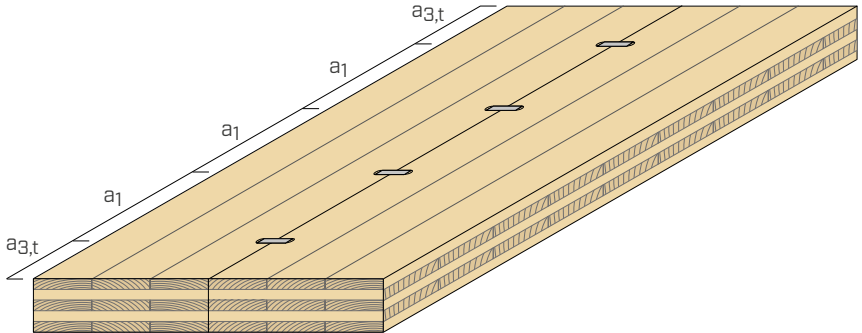
- El conector SLOT está protegido por las siguientes patentes: IT102018000005662 | US11.274.436.
- Además, está protegido por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 005844958-0001 | RCD 005844958-0002.

DISTANCIAS MÍNIMAS

PARED

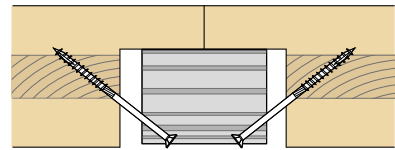


FORJADO

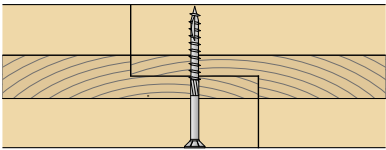


		CLT	LVL		madera laminada
			chapas cruzadas	chapas paralelas	
a ₁	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480
a _{3,t}	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480

COMPARACIÓN ANALÍTICA ENTRE SISTEMAS DE CONEXIÓN

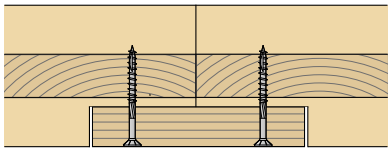


SLOT



HALF-LAP JOINT

HBS Ø8 x 100



SPLINE JOINT

2 x HBS Ø6 x 70

INTEREJES AUMENTADOS

sistema de conexión	número de conectores	intereje [mm]	R _{v,k} [kN]
SLOT	2	967	81,1
HALF-LAP	14	200	42,6
SPLINE JOINT	56	100	60,9

INTEREJES REDUCIDOS

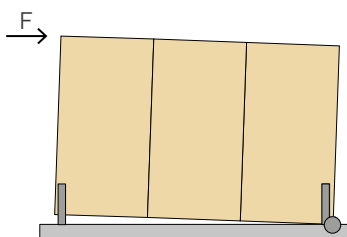
sistema de conexión	número de conectores	intereje [mm]	R _{v,k} [kN]
SLOT	4	580	162,3
HALF-LAP	28	100	73,1
SPLINE JOINT	114	50	70,1

Los valores de resistencia se calculan según ETA-19/0167, ETA-11/0030 y EN 1995:2014.

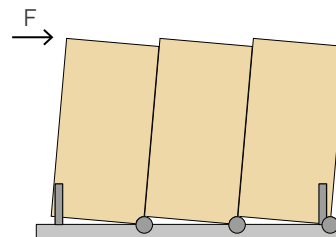
En las tablas se comparan el SLOT y dos tipos de conexión tradicional en lo que se refiere a la resistencia. Para el cálculo, se considera un panel de pared de 2,9 m de altura. En la tabla de INTEREJES AUMENTADOS, se han utilizado interejos de 200 mm y 100 mm respectivamente para half-lap joint y spline joint. Para el conector SLOT, se ha utilizado un intereje de aproximadamente 1 m; en este caso, las conexiones con tornillos ofrecen resistencias mucho más bajas que las del conector SLOT. Como se puede ver en la tabla INTEREJES REDUCIDOS, al reducir a la mitad el intereje de los tornillos (y, por lo tanto, al duplicar el número de tornillos), no es posible alcanzar la resistencia ofrecida por los dos conectores SLOT del caso anterior, debido a la reducción de la resistencia dada por el número eficaz. Utilizando 4 conectores SLOT, también es posible alcanzar valores de resistencia muy difíciles de alcanzar con tornillos. Esto significa que no es posible obtener elevados valores de resistencia de la conexión con conexiones tradicionales.

PAREDES DE CLT MULTIPANEL CON HOLD-DOWN EN LOS EXTREMOS

COMPORTAMIENTO CON PARED INDIVIDUAL



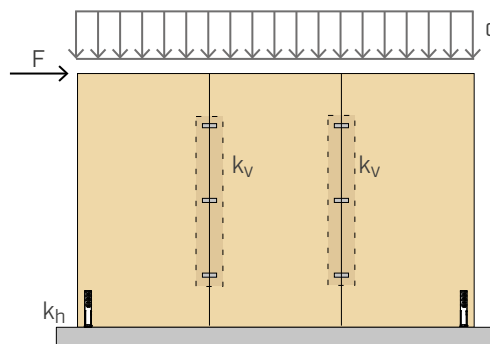
COMPORTAMIENTO CON PANELES ACOPLADOS



La pared de CLT multipanel presenta dos comportamientos de rotación, determinados por numerosos parámetros. En igualdad de condiciones, se puede afirmar que la relación de rigideces k_v/k_h determina el comportamiento de rotación de la pared, donde:

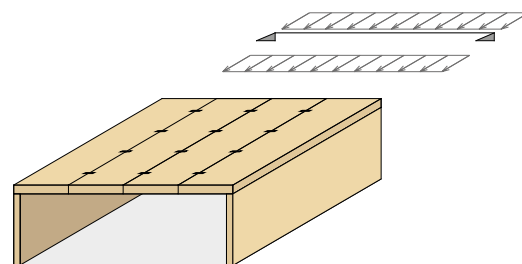
- k_v rigidez total al corte de la conexión entre paneles;
- k_h rigidez a la tracción del hold-down.

En igualdad de condiciones, se puede decir que, para valores altos de k_v/k_h (es decir, para valores altos de k_v), el comportamiento cinemático de la pared tiende a ser similar al comportamiento de una pared individual. Una pared de este tipo es mucho más fácil de proyectar que una pared con comportamiento de paneles acoplados, debido a la simplicidad de la modelización.



FORJADOS DE CLT MULTIPANEL

La distribución de las fuerzas horizontales (terremoto o viento) del forjado a las paredes inferiores depende de la rigidez del forjado en su plano. Un forjado rígido permite obtener una transmisión de las fuerzas externas horizontales a las paredes subyacentes con un comportamiento de diafragma. El comportamiento de un diafragma rígido es mucho más fácil de proyectar que el de un forjado deformable en su plano, debido a la simplicidad de la esquematización estructural del forjado. Además, muchas normativas sísmicas internacionales requieren la presencia de un diafragma rígido como requisito para obtener la regularidad en planta de la construcción y, por lo tanto, una mejor respuesta sísmica del edificio.



VENTAJA DE UNA RIGIDEZ ELEVADA Y CERTIFICADA POR PRUEBA

El uso del conector SLOT, caracterizado por valores de rigidez y resistencia altos, comporta indudables ventajas, tanto en el caso de pared de CLT multipanel como en el caso de forjado con comportamiento de diafragma. Estos valores de resistencia y rigidez se validan experimentalmente y se certifican según ETA-19/0167; esto significa que el proyectista dispone de datos certificados, precisos y fiables.