

# TITAN V

## ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

### AGUJEROS PARA VGS

Ideal para CLT. Los tornillos inclinados todo rosca VGS Ø11 ofrecen resistencias excepcionales y permiten fijar las paredes entre plantas, incluso de espesor diferente.

### OCULTO

La altura reducida de la ala vertical permite integrar y ocultar el angular en el interior del bloque del forjado. Espesor del acero: 4 mm.

### 100 kN A TRACCIÓN

En la madera, el angular TTV garantiza resistencias excepcionales tanto a la tracción ( $R_{1,k}$  hasta 101,0 kN) como al corte ( $R_{2/3,k}$  hasta 73,1 kN). Posibilidad de fijación parcial.



### CLASE DE SERVICIO

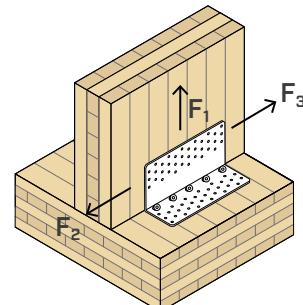


### MATERIAL

S275  
Fe/Zn12c

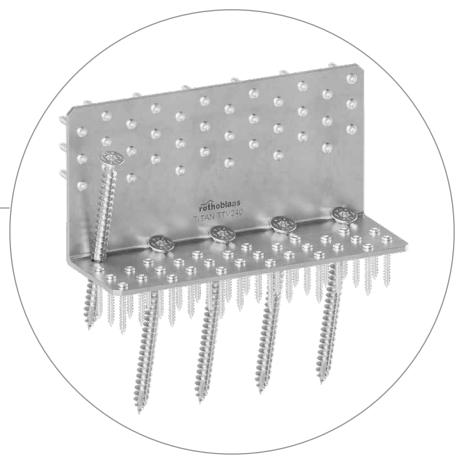
acero al carbono S275 + Fe/Zn12c

### SOLICITACIONES



### VÍDEO

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



### CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte y tracción para paredes de madera.  
Adecuadas para paredes sujetas a solicitudes muy elevadas.  
Configuración madera-madera.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paneles CLT y LVL



### HOLD DOWN OCULTO

Ideal en madera-madera como hold down en los extremos de las paredes o como angular a corte a lo largo de las paredes. Se puede integrar en el interior del bloque del forjado.

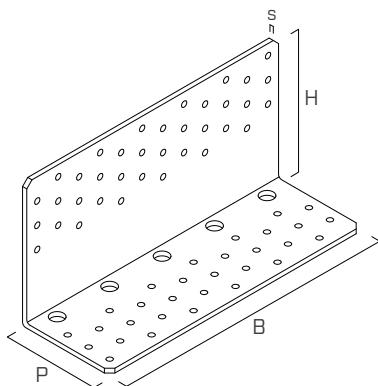
### UN ANGULAR ÚNICO

Uso de un único tipo de angular para la fijación de las paredes tanto de corte como de tracción. Optimización y homogeneidad de las fijaciones. Posibilidad de fijación parcial y con perfiles acústicos interpuestos.

## CÓDigos y dimensiones

### TITAN V - TTV | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n <sub>V</sub> Ø5 [unid.]	n <sub>H</sub> Ø5 [unid.]	n <sub>H</sub> Ø12 [unid.]	s [mm]	unid.
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10



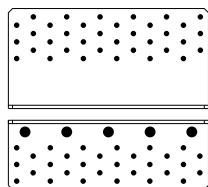
### PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]	unid.
XYL3590240	XYLOFON PLATE	240	90	6	10

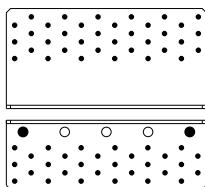
## FIJACIONES

tipo	descripción	d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada	4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda	5		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras	5		572
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras	5		572
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda	5		571
VGS	conector rosca total de cabeza avellanada	11		575
VGS EVO	conector C4 EVO rosca total de cabeza avellanada	11		576

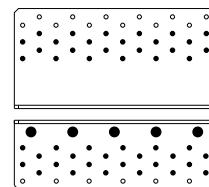
## ESQUEMAS DE FIJACIÓN



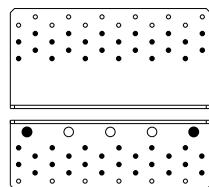
pattern 1



pattern 2

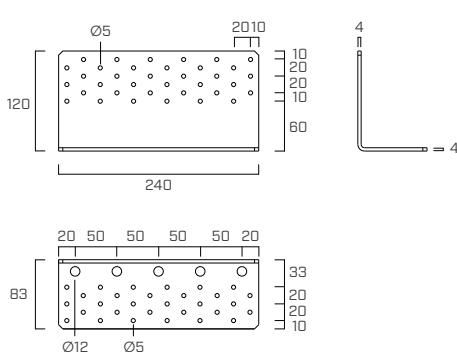


pattern 3

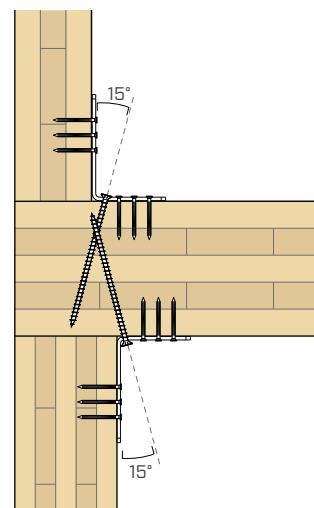
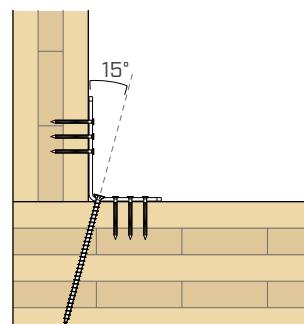


pattern 4

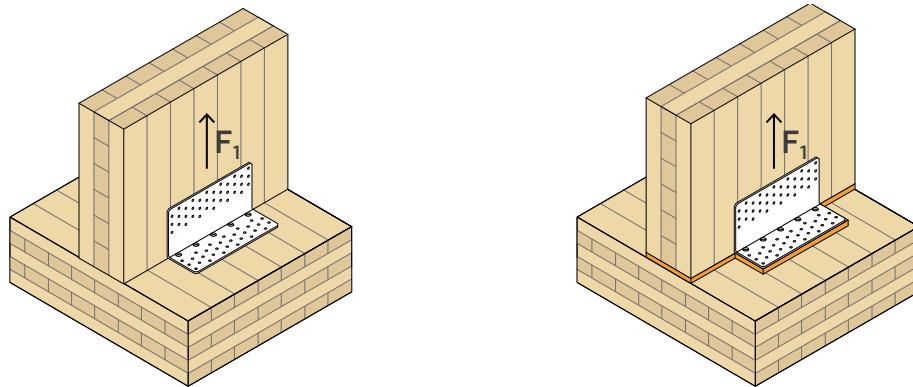
## GEOMETRÍA



## INSTALACIÓN



## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F<sub>1</sub>



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			n <sub>V</sub>	n <sub>H</sub>	fijaciones agujeros Ø12	R <sub>1,k timber</sub>	K <sub>1,ser</sub>
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	tipo		[kN]	[N/mm]
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	<b>101,0</b>	<b>12500</b>	-
	LBS	Ø5 x 70						
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	<b>51,8</b>	<b>17000</b>	-
	LBS	Ø5 x 70						
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	24	24	5 - VGS Ø11x150	<b>64,5</b>	<b>10500</b>	-
	LBS	Ø5 x 70						
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	24	24	2- VGS Ø11x150	<b>51,3</b>	<b>17000</b>	-
	LBS	Ø5 x 70						

### RESISTENCIA LADO MADERA CON PERFIL ACÚSTICO

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			n <sub>V</sub>	n <sub>H</sub>	fijaciones agujeros Ø12	R <sub>1,k timber</sub>	K <sub>1,ser</sub>
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	tipo		[kN]	[N/mm]
pattern 1 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	<b>99,0</b>	<b>-</b>	<b>17000</b>
	LBS	Ø5 x 70						
pattern 2 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	<b>50,8</b>	<b>-</b>	<b>17000</b>
	LBS	Ø5 x 70						

#### PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{i,d} = R_{1,k \text{ timber}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes k<sub>mod</sub> y γ<sub>M</sub> se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

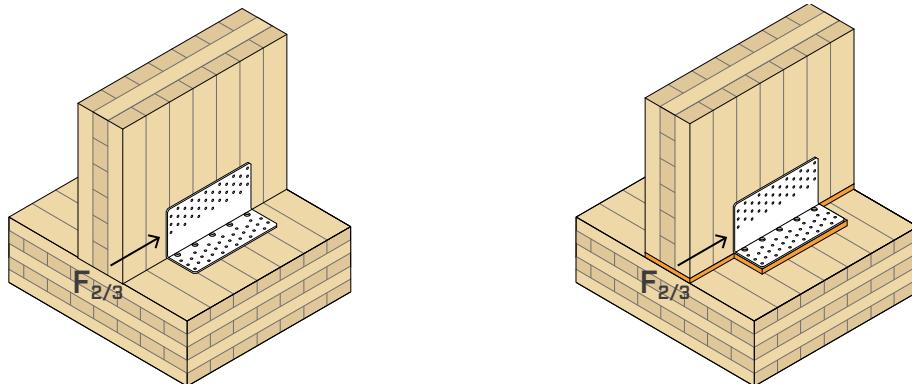
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>. Para valores de ρ<sub>k</sub> superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k<sub>dens</sub>:

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F<sub>2/3</sub>



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			n <sub>H</sub> [unid.]	fijaciones agujeros Ø12	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	K <sub>2/3,ser</sub> [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]		tipo		
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	68,8	-
	LBS	Ø5 x 70				73,1	16000
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	59,7	6600
	LBS	Ø5 x 70				-	-
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	24	24	5 - VGS Ø11x150	61,8	-
	LBS	Ø5 x 70				65,8	13000
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	24	24	2- VGS Ø11x150	51,5	4800
	LBS	Ø5 x 70				-	-

### RESISTENCIA LADO MADERA CON PERFIL ACÚSTICO

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			n <sub>H</sub> [unid.]	fijaciones agujeros Ø12	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	K <sub>2/3,ser</sub> [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]				
pattern 1 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	61,0	-
	LBS	Ø5 x 70				-	10000
pattern 2 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	49,4	6200
	LBS	Ø5 x 70				-	-

#### PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{i,d} = R_{i,k \text{ timber}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes k<sub>mod</sub> y γ<sub>M</sub> se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>. Para valores de ρ<sub>k</sub> superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k<sub>dens</sub>:

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.

#### PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los angulares TITAN V están protegidos por las siguientes patentes:
  - EP3.568.535;
  - US10.655.320;
  - CA3.049.483.

#### UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

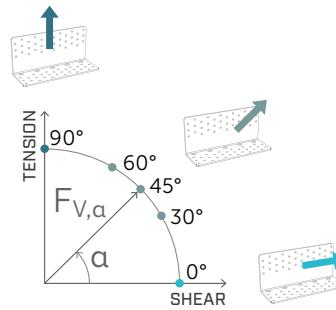
- UKTA-0836-22/6373.

## INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES | TTV240

El angular TTV240 es un innovador sistema de conexión capaz de resistir con elevados rendimientos tanto cargas de tracción como de corte.

Gracias al espesor aumentado y al uso de tornillos todo rosca para fijar el panel del forjado, tiene un óptimo comportamiento en caso de **solicitudes biaxiales** con diferentes direcciones.

Las campañas experimentales se han realizado en el ámbito de una colaboración internacional con la Universidad de Kassel (Alemania), la Universidad "Kore" de Enna (Italia) y el Instituto de Bioeconomía CNR-IBE (Italia).



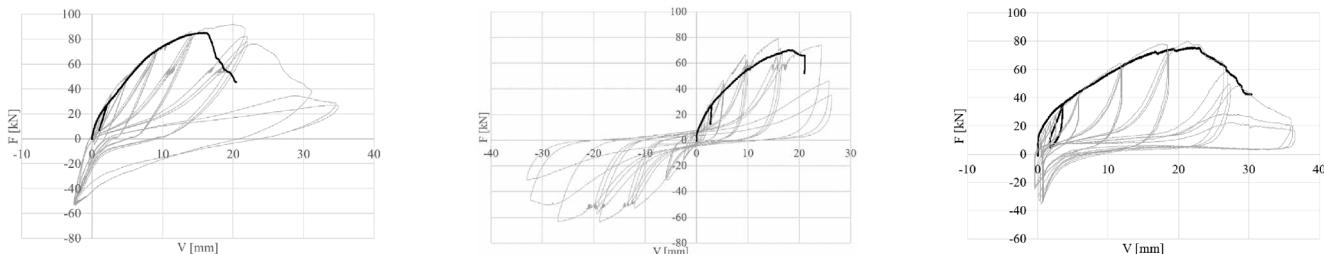
### DOMINIO DE RESISTENCIA EXPERIMENTAL

En todas las pruebas de corte ( $\alpha=0^\circ$ ), tracción ( $\alpha=90^\circ$ ) y con inclinación de la carga ( $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ ) se han alcanzado modos de colapso similares, que, gracias a la reserva de resistencia de la ala inferior, se pueden atribuir a la rotura de los clavos en la brida vertical. También los parámetros mecánicos relacionados con el comportamiento con cargas cíclicas han mostrado una buena correspondencia, asegurando roturas dúctiles en los clavos superiores.

Usando dispositivos de fijación de diámetro pequeño, ha sido posible alcanzar resistencias comparables, con independencia de la dirección de la carga actuante. La comparación de los resultados experimentales ha confirmado las consideraciones analíticas según las cuales se puede prever un **dominio de resistencia circular**.

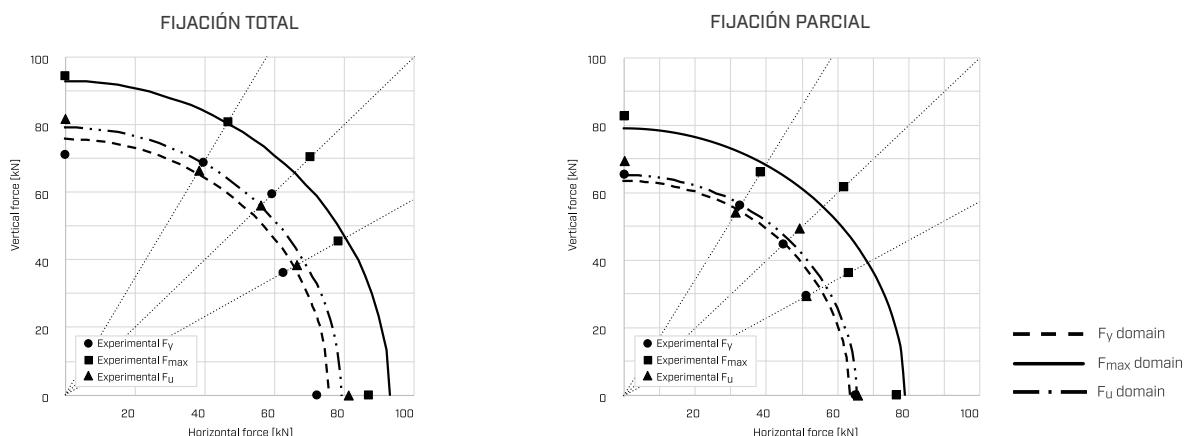


Muestras para las pruebas cíclicas: tracción (a), corte (b) y 45° (c) (fijación parcial).



Curvas fuerza-desplazamiento monótonas y cíclicas para tracción (a), corte (b) y 45° (c) (fijación parcial).

### DOMINIO DE RESISTENCIA EXPERIMENTAL



#### NOTAS

<sup>(1)</sup> Fijación total - Full nailing:

- 5 VGS Ø11x150 mm y 36+30 LBA Ø4x60 mm para 90°/60°/45°/30°
- 2 VGS y 36+30 LBA Ø4x60 mm para 0°

Fijación parcial - Partial nailing:

- 5 VGS Ø11x150 mm y 24+24 LBA Ø4x60 mm para 90°/60°/45°/30°
- 2 VGS y 24+24 LBA Ø4x60 mm para 0°