

# TITAN F

## ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE



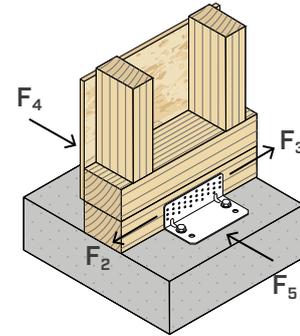
CLASE DE SERVICIO



MATERIAL

**DX51D** TITAN F: acero al carbono DX51D + Z275

SOLICITACIONES



### AGUJEROS BAJOS

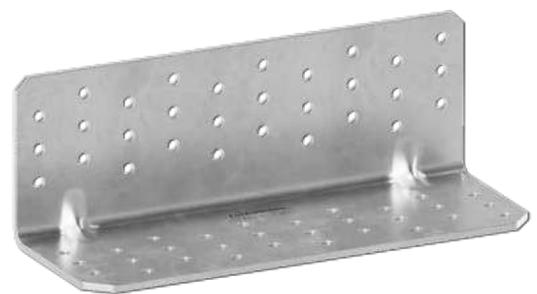
Ideal para TIMBER FRAME, se ha diseñado para la fijación en vigas desolera o en testeros de estructura de entramado. Valores certificados también con clavado parcial.

### TIMBER FRAME

Gracias a que los agujeros de la brida vertical están más bajos, ofrece óptimos valores de resistencia al corte, también en vigas de solera de altura reducida (38 mm | 2").  $R_{2,k}$  hasta 51,8 kN en hormigón y 55,1 kN en madera.

### AGUJEROS PARA HORMIGÓN

Los angulares TITAN se han diseñado para poder fijarse en el hormigón de dos maneras y, así, evitar las barras de refuerzo en el suelo.



### CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte para paredes de madera. Optimizada para fijar paredes de entramado. Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL



## MADERA-MADERA

Ideal para realizar uniones de corte entre forjado y pared y entre pared y pared. La alta resistencia al corte permite optimizar el número de fijaciones.

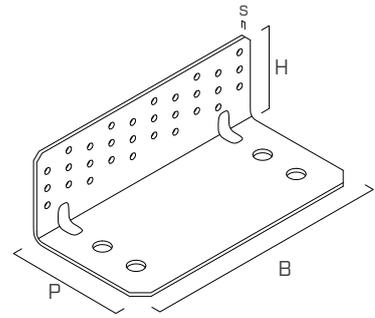
## CLAVADOS PARCIALES

Los clavados parciales permiten la colocación incluso en presencia de lecho de mortero. También se puede utilizar en paredes de entramado de espesor reducido (38 mm | 2").

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

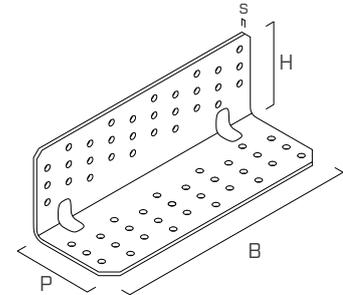
### TITAN F - TCF | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n <sub>v</sub> Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



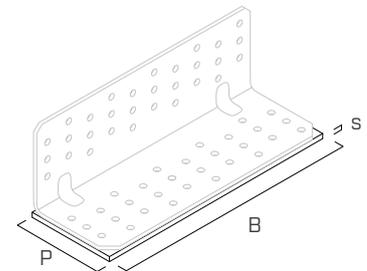
### TITAN F - TTF | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n <sub>H</sub> Ø5 [unid.]	n <sub>v</sub> Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10

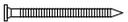
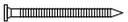
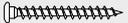
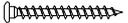
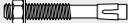
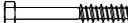


### PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

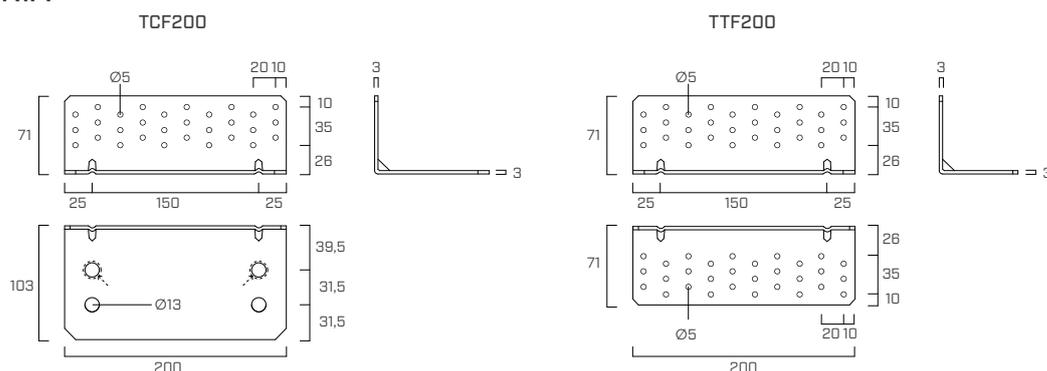
CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
XYL3570200	XYLOFON PLATE	200	70	6	●	10



## FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte 	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		12		536
SKR	anclaje atornillable		12		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12		557

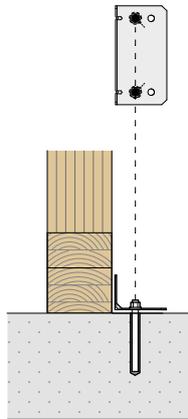
## GEOMETRÍA



## INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

La fijación del angular TITAN TCF200 en hormigón debe hacerse con **2 anclajes** según uno de los siguientes métodos de instalación:

instalación ideal



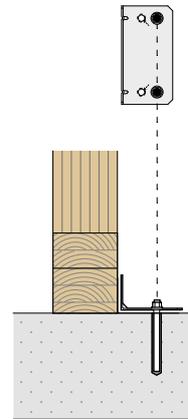
2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (IN)  
(imprimidos sobre el producto)

$$e = e_{y,IN}$$

solicitación reducida en el anclaje  
(excentricidades  $e_y$  y  $k_t$  mínimas)

resistencia de la conexión optimizada

instalación alternativa



2 anclajes colocados en los AGUJEROS EXTERNOS (OUT)  
(por ejemplo, interacción entre el anclaje y la armadura del soporte de hormigón)

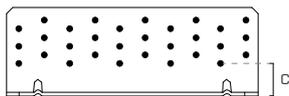
$$e = e_{y,OUT}$$

solicitación máxima en el anclaje  
(excentricidades  $e_y$  y  $k_t$  máximas)

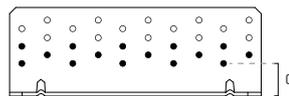
resistencia de la conexión reducida

## ESQUEMAS DE FIJACIÓN

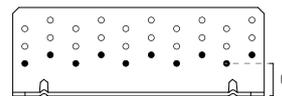
En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones  $F_{2/3}$  de diferente magnitud, o en presencia de umbral o viga de solera, es posible aplicar esquemas de fijación parcial de madera:



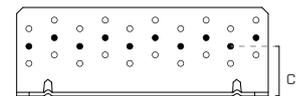
full pattern



pattern 3



pattern 2



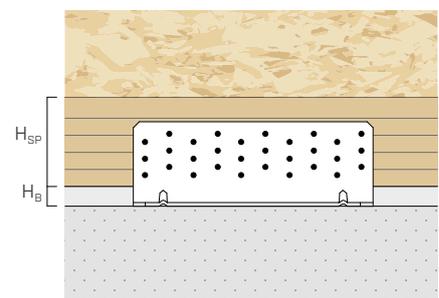
pattern 1

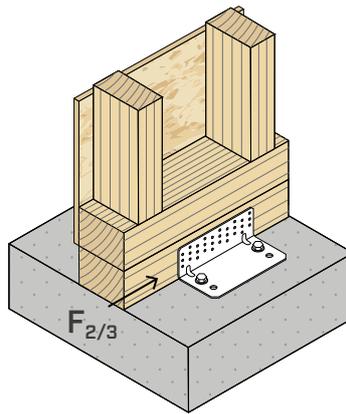
configuración	fijación agujeros Ø5		c [mm]	soporte	
	$n_V$ [unid.]	$n_H$ [unid.]			
full pattern	30	30	26	●	●
pattern 3	15	15	26	●	●
pattern 2	10	10	26	●	●
pattern 1	10	10	40	-	●

## INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA  $H_B$

configuración	fijación agujeros Ø5		$H_B$ max	$H_{SP}$ min
	$n_V$ [unid.]	$n_H$ [unid.]	LBA Ø4 - LBS Ø5 [mm]	[mm]
full pattern	30	30	14	80
pattern 3	15	15	14	60
pattern 2	10	10	14	45
pattern 1	10	10	28	60





### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			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.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	48,9	9000
	LBS	Ø5 x 70		51,8	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	15	28,7	-
	LBS	Ø5 x 70		27,7	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	20,8	4000
	LBS	Ø5 x 70		33,4	
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	17,2	3000
	LBS	Ø5 x 70		27,5	

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) o en los agujeros externos (OUT).

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			R <sub>2/3,d concrete</sub>			
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]	IN <sup>(1)</sup> [kN]	OUT <sup>(2)</sup> [kN]	e <sub>y,IN</sub> [mm]	e <sub>y,OUT</sub> [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	35,5	29,1	38,5	70
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		48,1	39,1		
	SKR	12 x 90		34,5	28,5		
	AB1	M12 x 100		35,4	28,9		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	35,5	29,1	38,5	70
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		39,8	32,6		
	SKR	12 x 90		24,3	20,0		
	AB1	M12 x 100		35,4	28,9		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	2	29,0	23,8	38,5	70
	SKR	12 x 90		9,0	7,3		
	AB1	M12 x 100		10,6	8,7		

instalación	tipo anclaje		t <sub>fix</sub>	h <sub>ef</sub>	h <sub>nom</sub>	h <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>	h <sub>min</sub>
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX 5.8/8.8 HYB-FIX 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	200

t<sub>fix</sub> espesor de la placa fijada  
h<sub>nom</sub> profundidad de inserción  
h<sub>ef</sub> profundidad efectiva del anclaje  
h<sub>1</sub> profundidad mínima del agujero  
d<sub>0</sub> diámetro agujero en hormigón  
h<sub>min</sub> espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.  
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

#### NOTAS

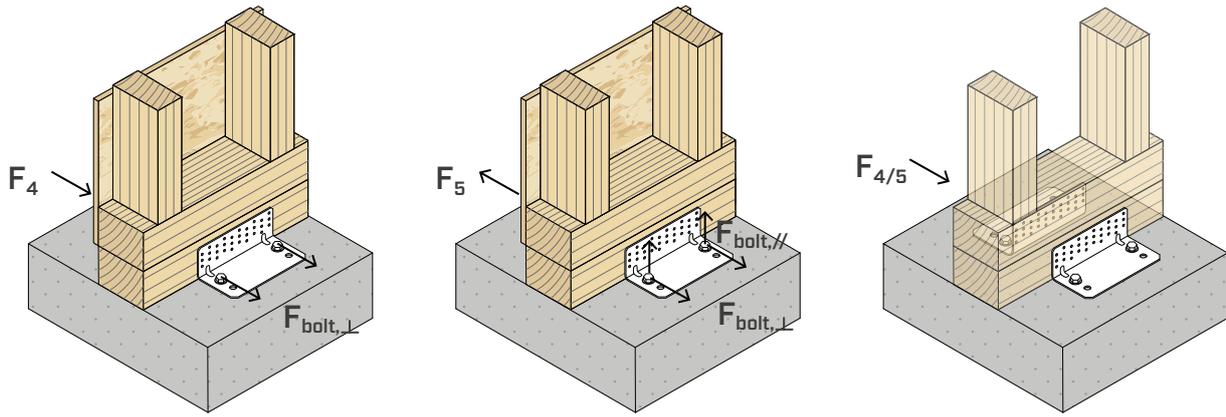
<sup>(1)</sup> Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

<sup>(2)</sup> Instalación de los anclajes en los dos agujeros externos (OUT).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 249.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 248.

■ VALORES ESTÁTICOS | TCF200 | MADERA-HORMIGÓN | F<sub>4</sub> | F<sub>5</sub> | F<sub>4/5</sub>



F <sub>4</sub>	MADERA				HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>4,k timber</sub> [kN]	fijaciones agujeros		IN <sup>(1)</sup>	
tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	Ø		n <sub>H</sub> [unid.]	k <sub>tL</sub>	k <sub>t  </sub>	
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	18,6	M12	2	0,5	-
	LBS	Ø5 x 70						

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para:  $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4,d}$

F <sub>5</sub>	MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>5,k timber</sub> [kN]	R <sub>5,k steel</sub>		fijaciones agujeros		IN <sup>(1)</sup>	
tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	Ø		n <sub>H</sub> [unid.]	k <sub>tL</sub>	k <sub>t  </sub>			
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	6,4	9,5	γ <sub>M0</sub>	M12	2	0,5	0,27
	LBS	Ø5 x 70		19,3						

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para:  $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{5,d}$

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t||} \times F_{5,d}$

F <sub>4/5</sub> DOS ANGULARES	MADERA				HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>4/5,k timber</sub> [kN]	fijaciones agujeros		IN <sup>(1)</sup>	
tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	Ø		n <sub>H</sub> [unid.]	k <sub>tL</sub>	k <sub>t  </sub>	
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30 + 30	25,0	M12	2 + 2	0,31	0,10
	LBS	Ø5 x 70		28,1				

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para:  $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4/5,d}$

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t||} \times F_{4/5,d}$

NOTAS

- Los valores de F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>4/5</sub> indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la sollicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

<sup>(1)</sup> Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 249.

## TCF200 | COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

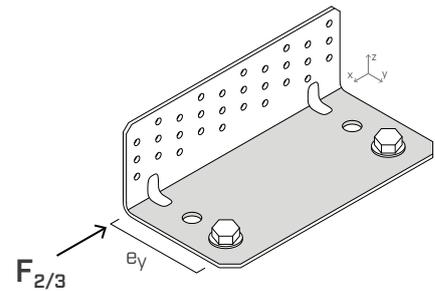
La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de sollicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

Las excentricidades de cálculo  $e_y$  varían según el tipo de instalación seleccionado: 2 anclajes internos (IN) o 2 anclajes externos (OUT).

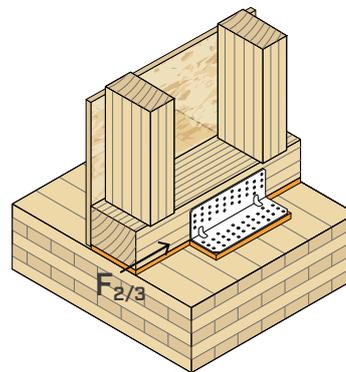
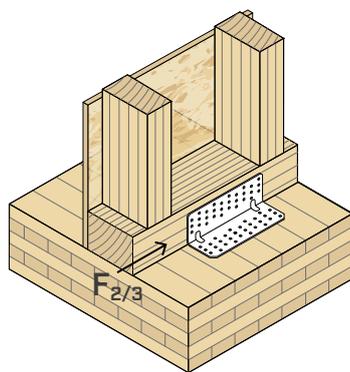
El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN/OUT}$$



## VALORES ESTÁTICOS | TTF200 | MADERA- MADERA | $F_{2/3}$



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ [unid.]	$n_H$ [unid.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	30	48,9	10000
	LBS	Ø5 x 70				
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	15	15	28,8	7000
	LBS	Ø5 x 70				
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	10	20,8	-
	LBS	Ø5 x 70				

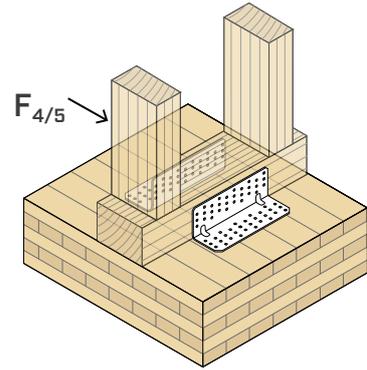
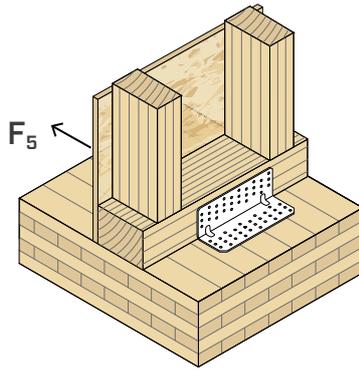
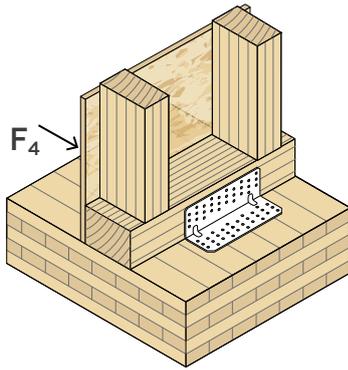
### RESISTENCIA LADO MADERA CON PERFIL ACÚSTICO

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ [unid.]	$n_H$ [unid.]		
full pattern + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	30	30	40,8	7000
	LBS	Ø5 x 70				
pattern 3 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	15	15	24,1	-
	LBS	Ø5 x 70				

#### NOTAS

- Los valores de  $F_4$ ,  $F_5$  y  $F_{4/5}$  indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la sollicitación actuante  $e=0$  (elementos de madera bloqueados en rotación).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 249.



F <sub>4</sub>	MADERA			
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n [unid.]	R <sub>4,k timber</sub> [kN]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30+30	29,7
	LBS	Ø5 x 70		

F <sub>5</sub>	MADERA			ACERO		
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n [unid.]	R <sub>5,k timber</sub> [kN]	R <sub>5,k steel</sub> [kN]	Y <sub>steel</sub>
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30+30	6,4	9,5	Y <sub>M0</sub>
	LBS	Ø5 x 70		19,3		

F <sub>4/5</sub> DOS ANGULARES	MADERA			R <sub>4/5,k timber</sub>
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n [unid.]	[kN]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	60+60	36,2
	LBS	Ø5 x 70		39,2

### 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:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

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

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. 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.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Para valores de  $\rho_k$  superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor  $k_{\text{dens}}$ :

$$k_{\text{dens}} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{\text{dens}} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejos y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los

anclajes utilizados. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.

- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018. Para anclajes químicos sometidos a sollicitación de corte, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno ( $\alpha_{\text{gap}} = 1$ ).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12).

### PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los angulares TITAN F están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 002383265-0002;
  - RCD 002383265-0004.

### UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.