

# WHT PLATE C CONCRETE

## PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

UK  
CA  
EN 14545

CE  
EN 14545

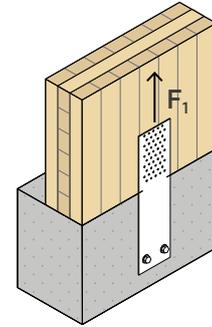
CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

MATERIAL

**DX51D**  
Z275 acero al carbono DX51D + Z275

SOLICITACIONES



### DOS VERSIONES

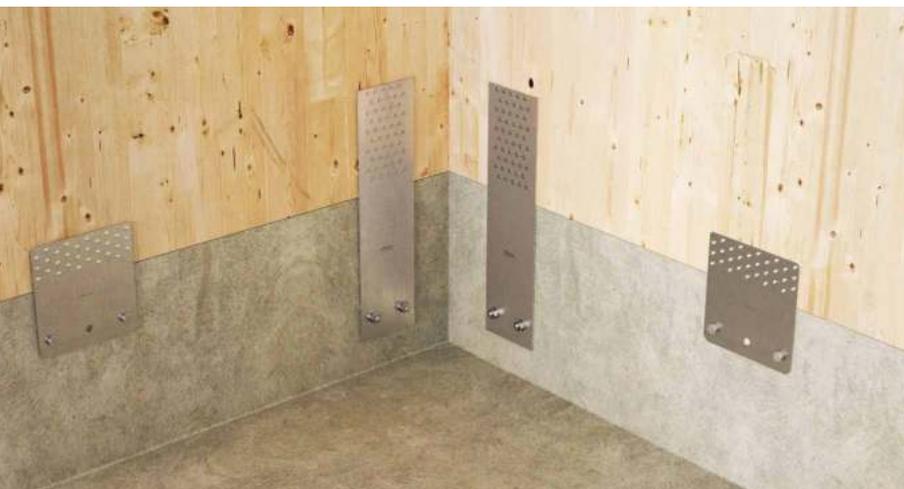
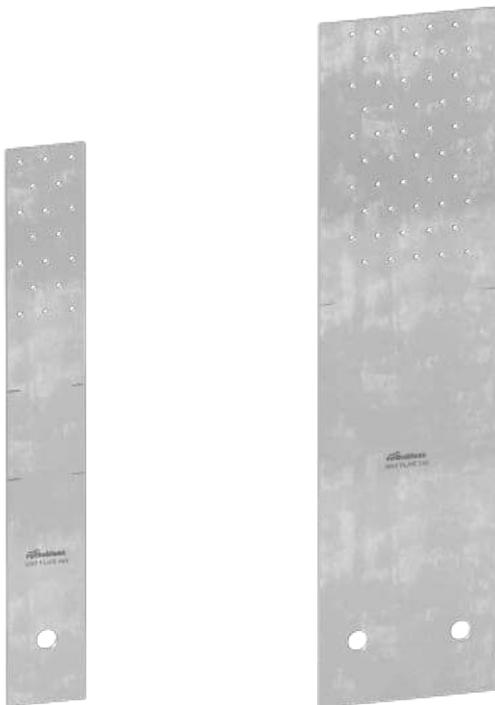
WHT PLATE 440 es ideal para estructuras de entramado (platform frame); WHT PLATE 540 es ideal para estructuras de panel CLT.

### LIGHT TIMBER FRAME

El nuevo clavado parcial para el modelo WHTPLATE440 es óptimo para paredes de entramado de 60 mm de espesor.

### CALIDAD

La alta resistencia a la tracción permite optimizar la cantidad de placas instaladas, asegurando un considerable ahorro de tiempo. Valores calculados y certificados según el mercado CE.

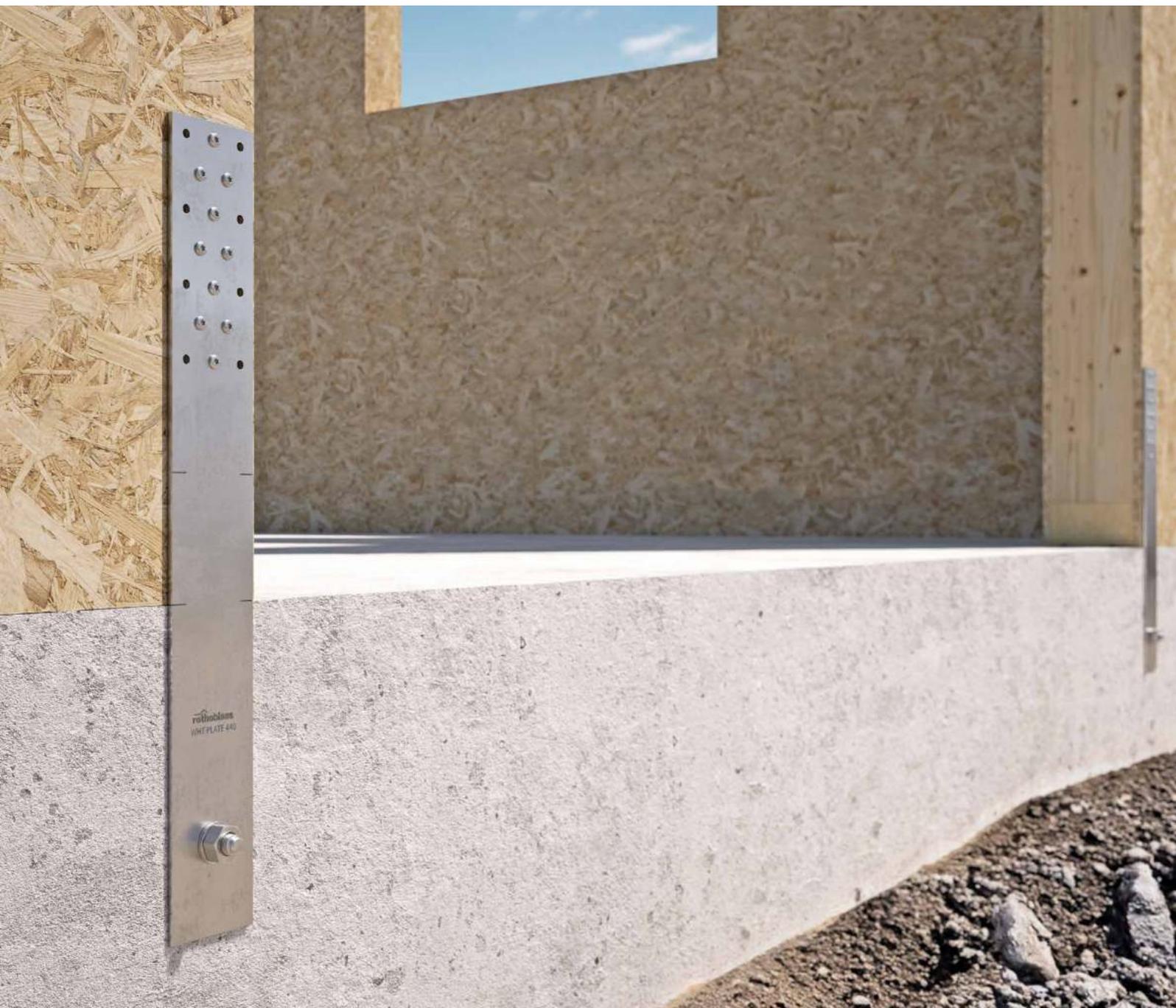


### CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción para paredes de madera. Configuraciones madera-hormigón y madera-acero. Adecuado para paredes alineadas con el borde del hormigón.

Campos de aplicación:

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



## MADERA-HORMIGÓN

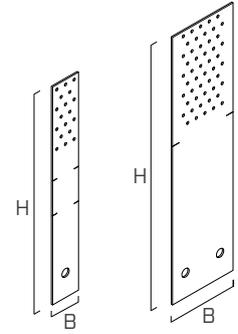
Además de su función natural, es ideal para resolver puntualmente situaciones especiales que requieren la transferencia de fuerzas de tracción de la madera al hormigón.

## ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

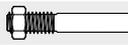
En estructuras híbridas madera-acero, se puede utilizar para conexiones de tracción simplemente alineando el borde de la madera con el del elemento de acero.

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

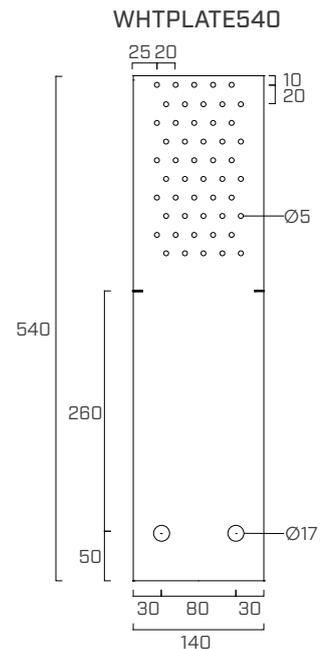
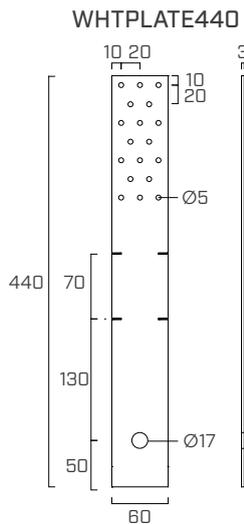
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	$n_v \text{ } \varnothing 5$ [unid.]	s [mm]		unid.
WHTPLATE440	60	440	$\varnothing 17$	18	3	●	10
WHTPLATE540	140	540	$\varnothing 17$	50	3	●	10



## FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte 	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		16		536
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M16		552
KOS	perno de cabeza hexagonal		M16		168

## GEOMETRÍA

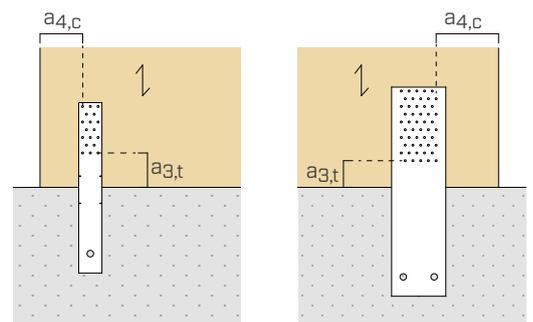


## INSTALACIÓN

### DISTANCIAS MÍNIMAS

MADERA distancias mínimas		clavos	tornillos
		LBA $\varnothing 4$	LBS $\varnothing 5$
C/GL	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 20$	$\geq 25$
	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 60$	$\geq 75$
CLT	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 12$	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 40$	$\geq 30$

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos

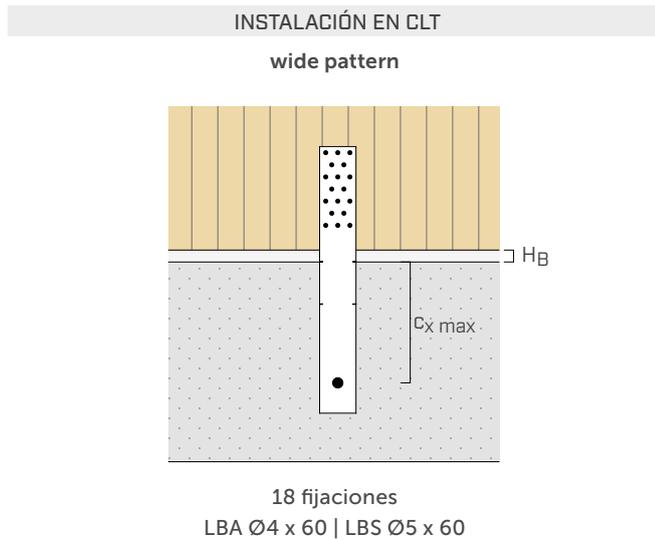
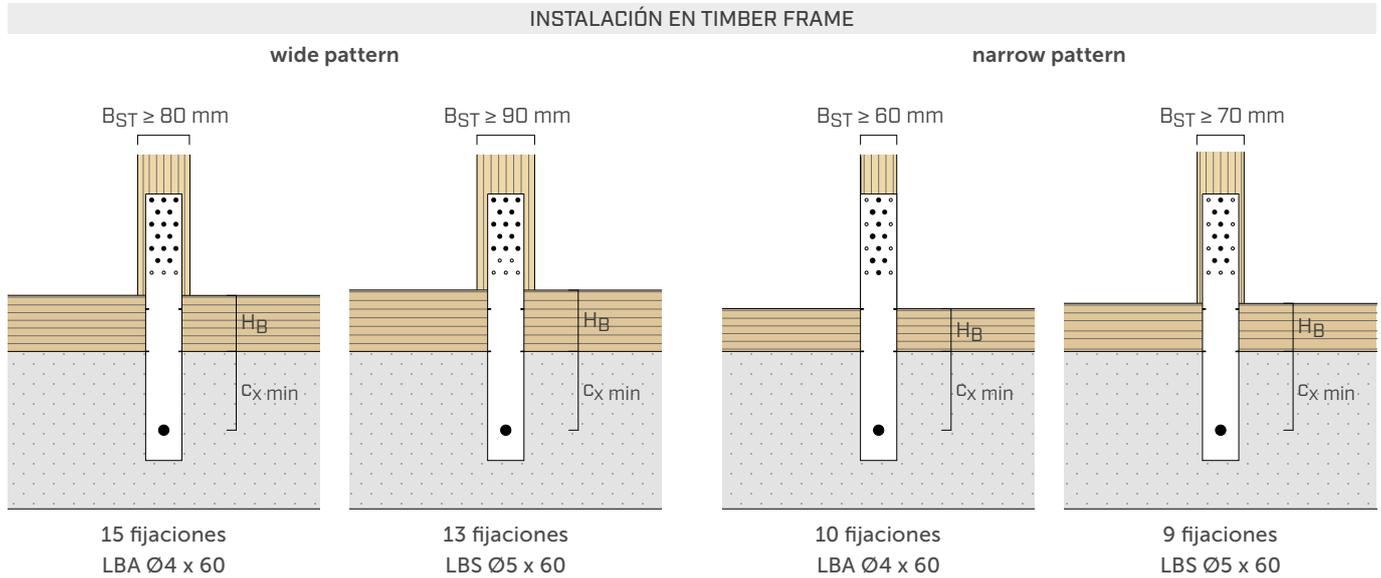


## ESQUEMAS DE FIJACIÓN

### WHTPLATE440

WHT PLATE 440 se puede utilizar para diferentes sistemas de construcción (CLT/timber frame) y de fijación al suelo (con/sin viga de solera, con/sin capa de nivelación). En función de si hay o no una capa intermedia y de sus dimensiones  $H_B$ , respetando las distancias mínimas de las fijaciones lado madera y lado hormigón, WHT PLATE 440 debe colocarse de modo que el anclaje quede a una distancia del borde del hormigón:

$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}$$

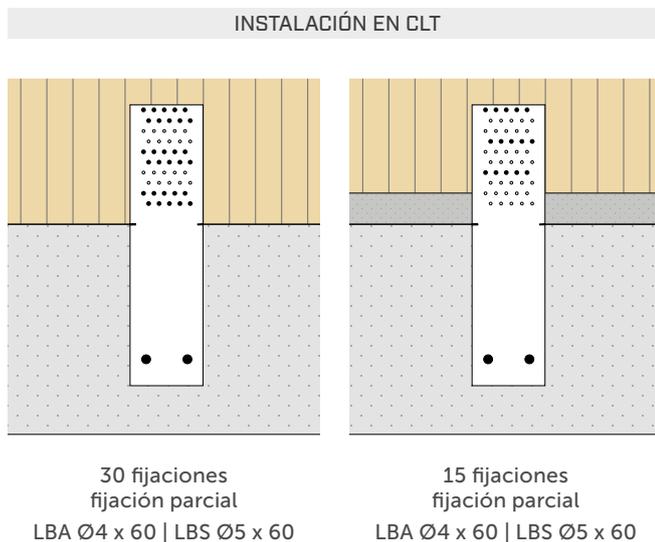


$c_x$ [mm]
$c_{x \text{ min}} = 130$
$c_{x \text{ max}} = 200$

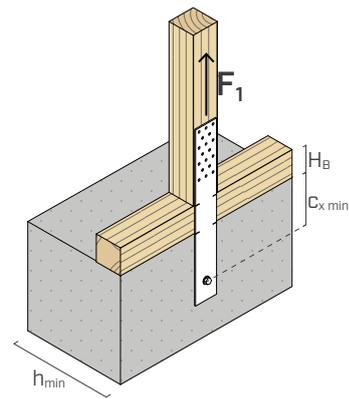
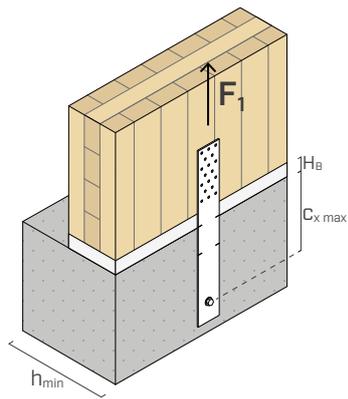
Es posible instalar el angular según dos patrones específicos:

- **wide pattern**: instalación de los conectores en todas las columnas de la brida vertical;
- **narrow pattern**: instalación con clavado estrecho, dejando libres las columnas más externas.

### WHTPLATE540



En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones de diferente magnitud, o en presencia de una **capa de nivelación** entre la pared y la superficie de apoyo, es posible adoptar **clavados parciales** precalculados y optimizados a efectos de la influencia del número eficaz  $n_{ef}$  de fijaciones en la madera. Los clavados alternativos son posibles si se respetan las distancias mínimas previstas para los conectores.

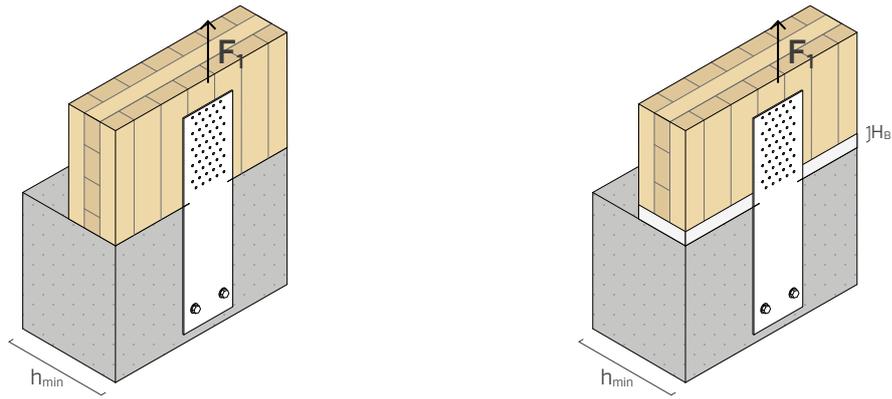


ESPOSOR MÍNIMO DE HORMIGÓN  $h_{min} \geq 200$  mm

configuración	pattern	MADERA				ACERO		HORMIGÓN					
		fijaciones agujeros Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic			
		Ø x L [mm]	$n_V$ [unid.]			$H_B$ max [mm]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]	
$C_{x max} = 200$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	<b>39,6</b>	<b>34,8</b>	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	<b>32,3</b>	M16 x 195	<b>22,9</b>	M16 x 195	<b>22,9</b>
		LBS Ø5 x 60	18	30	<b>31,8</b>			M16 x 195	<b>22,6</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>
$C_{x min} = 130$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	<b>34,0</b>	<b>34,8</b>	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	<b>22,6</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>
		LBS Ø5 x 60	13	95	<b>24,5</b>			M16 x 195	<b>22,6</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>
$C_{x min} = 130$ mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	<b>22,3</b>	<b>34,8</b>	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	<b>22,6</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>
		LBS Ø5 x 60	9	75	<b>17,5</b>			M16 x 195	<b>22,6</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>	M16 x 195	<b>16,0</b>

ESPOSOR MÍNIMO DE HORMIGÓN  $h_{min} \geq 150$  mm

configuración	pattern	MADERA				ACERO		HORMIGÓN					
		fijaciones agujeros Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic			
		Ø x L [mm]	$n_V$ [unid.]			$H_B$ max [mm]	[kN]	$\gamma_{steel}$	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]
$C_{x max} = 200$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	<b>39,6</b>	<b>34,8</b>	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	<b>26,0</b>	M16 x 130	<b>18,4</b>	M16 x 130	<b>18,4</b>
		LBS Ø5 x 60	18	30	<b>31,8</b>			M16 x 130	<b>18,2</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>
$C_{x min} = 130$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	<b>34,0</b>	<b>34,8</b>	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	<b>18,2</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>
		LBS Ø5 x 60	13	95	<b>24,5</b>			M16 x 130	<b>18,2</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>
$C_{x min} = 130$ mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	<b>22,3</b>	<b>34,8</b>	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	<b>18,2</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>
		LBS Ø5 x 60	9	75	<b>17,5</b>			M16 x 130	<b>18,2</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>	M16 x 130	<b>12,9</b>



ESPESOR MÍNIMO DE HORMIGÓN  $h_{min} \geq 200$  mm

configuración	pattern	MADERA				ACERO		HORMIGÓN <sup>(2)</sup>					
		fijaciones agujeros Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic			
		Ø x L [mm]	$n_v$ [unid.]			$H_B$ max [mm]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]	
fijación parcial <sup>(1)</sup> 2 anclajes M16	30 fijaciones	LBA Ø4 x 60	30	-	<b>84,9</b>	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	<b>44,1</b>	M16 x 195	<b>31,3</b>	M16 x 195	<b>26,6</b>
		LBS Ø5 x 60	30	10	<b>69,9</b>			M16 x 195	<b>44,1</b>	M16 x 195	<b>31,3</b>	M16 x 195	<b>26,6</b>
fijación parcial <sup>(1)</sup> 2 anclajes M16	15 fijaciones	LBA Ø4 x 60	15	60	<b>42,5</b>	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	<b>44,1</b>	M16 x 195	<b>31,3</b>	M16 x 195	<b>26,6</b>
		LBS Ø5 x 60	15	70	<b>35,0</b>			M16 x 195	<b>44,1</b>	M16 x 195	<b>31,3</b>	M16 x 195	<b>26,6</b>

ESPESOR MÍNIMO DE HORMIGÓN  $h_{min} \geq 150$  mm

configuración	pattern	MADERA				ACERO		HORMIGÓN <sup>(2)</sup>					
		fijaciones agujeros Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic			
		Ø x L [mm]	$n_v$ [unid.]			$H_B$ max [mm]	[kN]	$\gamma_{steel}$	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]
fijación parcial <sup>(1)</sup> 2 anclajes M16	30 fijaciones	LBA Ø4 x 60	30	-	<b>84,9</b>	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	<b>35,9</b>	M16 x 130	<b>25,4</b>	M16 x 130	<b>21,6</b>
		LBS Ø5 x 60	30	10	<b>69,9</b>			M16 x 130	<b>35,9</b>	M16 x 130	<b>25,4</b>	M16 x 130	<b>21,6</b>
fijación parcial <sup>(1)</sup> 2 anclajes M16	15 fijaciones	LBA Ø4 x 60	15	60	<b>42,5</b>	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	<b>35,9</b>	M16 x 130	<b>25,4</b>	M16 x 130	<b>21,6</b>
		LBS Ø5 x 60	15	70	<b>35,0</b>			M16 x 130	<b>35,9</b>	M16 x 130	<b>25,4</b>	M16 x 130	<b>21,6</b>

NOTAS

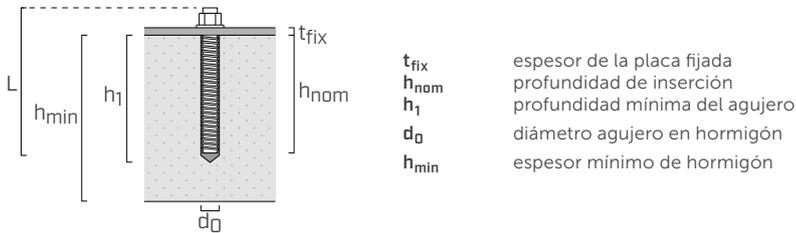
<sup>(1)</sup> En caso de configuraciones con clavado parcial, los valores de resistencia indicados en la tabla son válidos para instalar fijaciones en la madera respetando  $a_1 > 10d$  ( $n_{ef} = n$ ).

<sup>(2)</sup> Los valores de resistencia lado hormigón son válidos suponiendo que se coloquen las muescas de montaje de la placa WHTPLATE540 en correspondencia de la interfaz madera-hormigón ( $c_x = 260$  mm).

## PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		$t_{fix}$	$h_{nom} = h_{ef}$	$h_1$	$d_0$	$h_{min}$
tipo	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M16 x 130	3	110	115	18	150
HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	170		200

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.



$t_{fix}$  espesor de la placa fijada  
 $h_{nom}$  profundidad de inserción  
 $h_1$  profundidad mínima del agujero  
 $d_0$  diámetro agujero en hormigón  
 $h_{min}$  espesor mínimo de hormigón

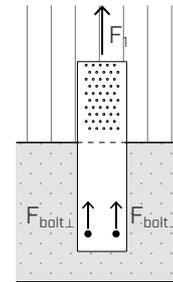
## DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS

La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados en la tabla tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de sollicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los coeficientes  $k_{tL}$ . La fuerza lateral de corte que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:

$$F_{bolt \perp, d} = k_{tL} \cdot F_{1, d}$$

$k_{tL}$  coeficiente de excentricidad  
 $F_1$  sollicitación de tracción que actúa sobre la placa WHT PLATE

La verificación del anclaje está satisfecha si la resistencia al corte de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos del grupo, es mayor que la sollicitación de proyecto:  $R_{bolt \perp, d} \geq F_{bolt \perp, d}$ .



	$k_{tL}$
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50

### PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, timber} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, steel}}{Y_{M2}} \\ R_{d, concrete} \end{array} \right.$$

Los coeficientes  $k_{mod}$ ,  $Y_M$  y  $Y_{M2}$  se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Los valores de resistencia lado madera  $R_{1,k, timber}$  se calculan considerando el número eficaz de acuerdo con el apartado 8.1 (EN 1995:2014).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  y hormigón C25/30 con armadura rala y espesor mínimo indicado en las correspondientes tablas.
- Los valores de resistencia de proyecto lado hormigón se proporcionan para hormigón no fisurado ( $R_{1,d, uncracked}$ ), fisurado ( $R_{1,d, cracked}$ ) y, en caso de verificación sísmica ( $R_{1,d, seismic}$ ), para uso de anclaje químico con barra roscada con clase de acero 8.8.

- 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, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno ( $\alpha_{gap} = 1$ ).
- 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), el grupo de anclajes lado hormigón puede comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de las necesidades de diseño.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se tienen que calcular aparte.
- 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