

### GAMA COMPLETA

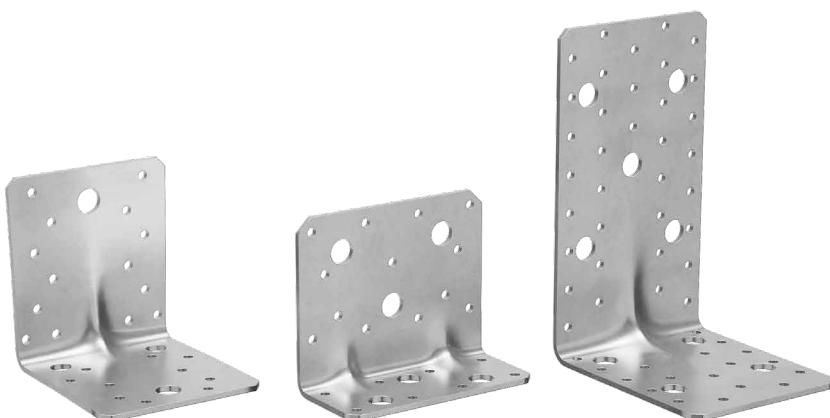
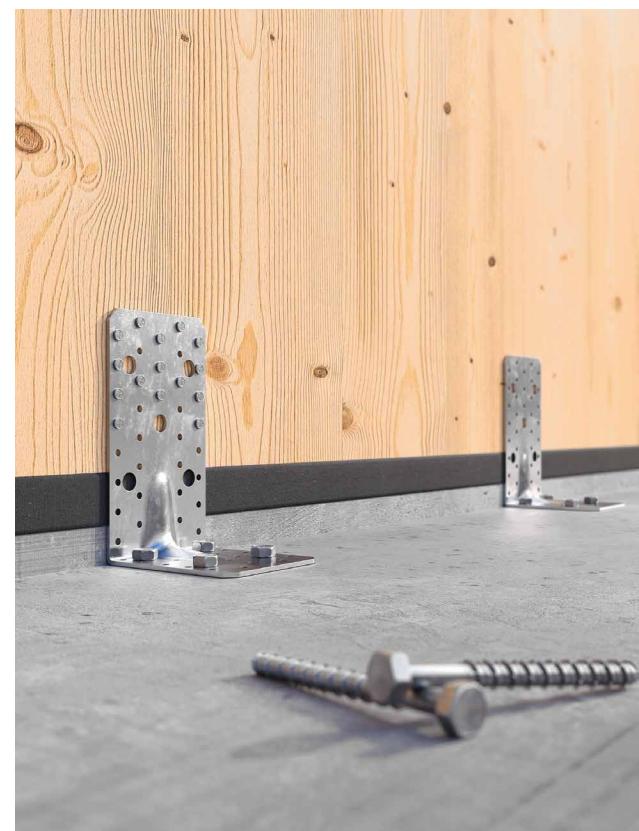
Angulares simples y eficaces, disponibles en varias medidas, para satisfacer cualquier necesidad estructural y no estructural.

### MADERA Y HORMIGÓN

Gracias a los numerosos agujeros y su disposición, son adecuados tanto para uso en madera como en hormigón.

### DURABILIDAD

Los modelos de 70, 90 y 100 mm también están disponibles en versión inoxidable de acero A2 AISI304.



### CLASE DE SERVICIO



WBR



WBR A2

### MATERIAL



WBR: acero al carbono DX51D + Z275



WBR A2: acero inoxidable A2 AISI304



### CAMPOS DE APLICACIÓN

Aplicaciones estructurales o no estructurales, para fijar cualquier elemento de madera. Adecuadas para pequeñas estructuras y pequeñas conexiones de carpintería.

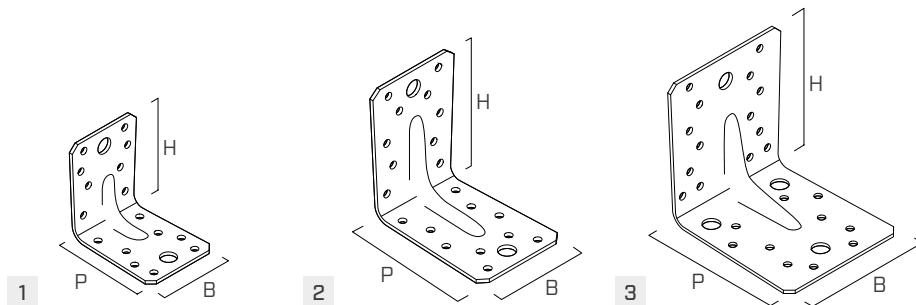
Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- LVL
- otros materiales a base de madera

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

WBR 70-90-100

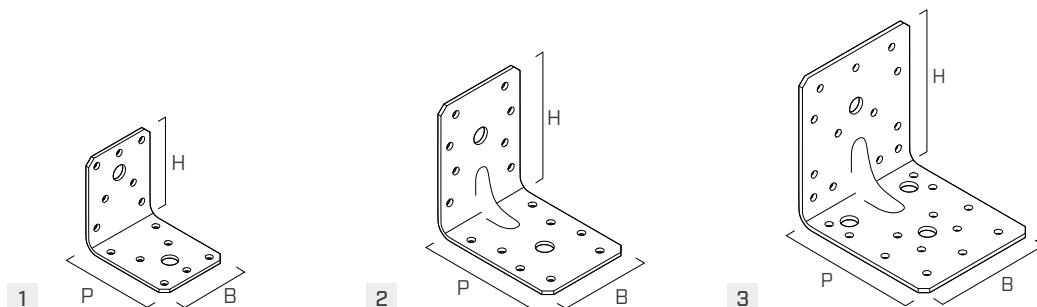
DX51D  
Z275



CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]			unid.
1 WBR07015	55	70	70	1,5	16	2	●	●	100
2 WBR09015	65	90	90	1,5	20	2	●	●	100
3 WBR10020	90	105	105	2,0	24	4	●	●	50

WBR A2 70-90-100

A2  
AISI 304

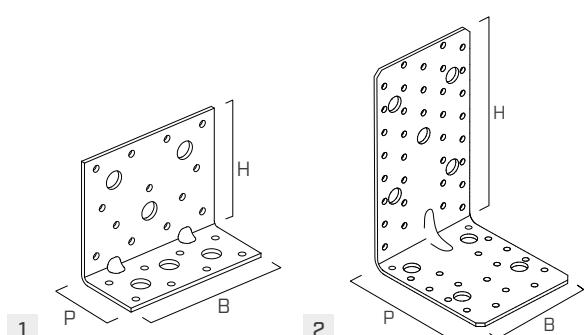


CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]			unid.
1 AI7055	55	70	70	2,0	14	2	●	●	100
2 AI9065	65	90	90	2,5	16	2	●	●	100
3 AI10090	90	105	105	2,5	26	4	●	●	50

Sin marcado CE.

WBR 90110-170

DX51D  
Z275



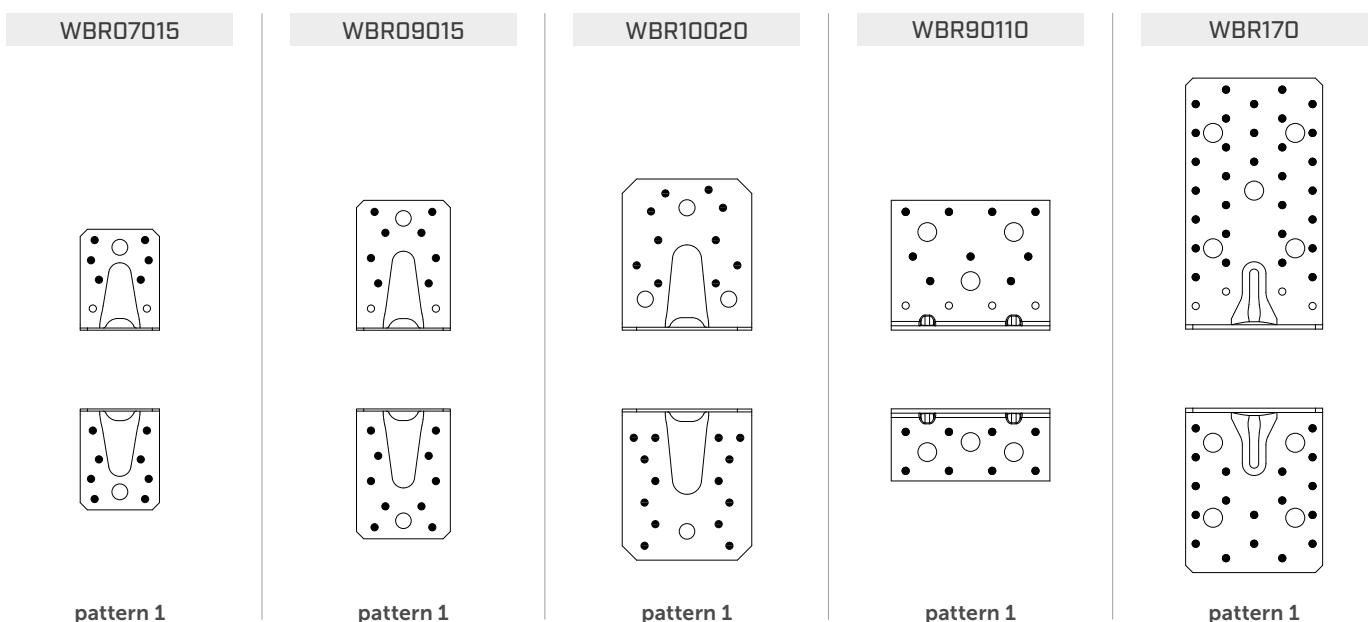
CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø13 [unid.]			unid.
1 WBR90110	110	50	90	3,0	21	6	●	●	50
2 WBR170	95	114	174	3,0	53	9	●	●	25

## ■ PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

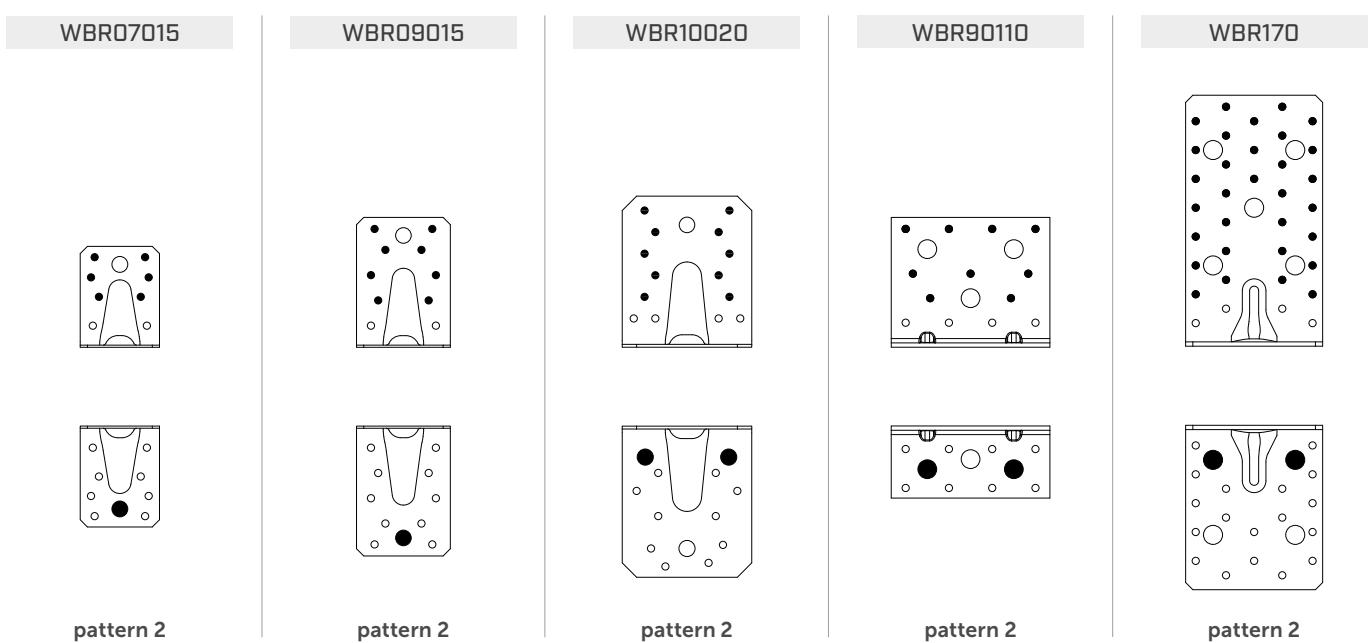
tipo	descripción		d [mm]	soporte
LBA	clavo de adherencia mejorada		4	
LBS	tornillo con cabeza redonda		5	
SKR	anclaje atornillable		10-12	
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M10 - M12	

## ■ ESQUEMAS DE FIJACIÓN

### MADERA-MADERA

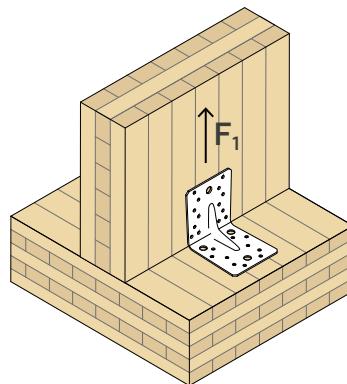


### MADERA-HORMIGÓN



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

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020 | WBR90110 | WBR170

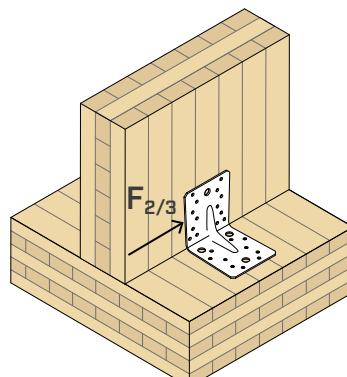


RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	tipo	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>1,k timber</sub>	R <sub>1,k steel</sub>
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	[kN]	[kN]
WBR07015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	8	2,0	-
		LBS	Ø5 x 60			5,0	-
WBR09015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	8	10	2,1	-
		LBS	Ø5 x 60			5,4	-
WBR10020	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	14	4,1	-
		LBS	Ø5 x 60			11,0	-
WBR90110	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	9	8	2,5	3,4
WBR170	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	31	18	1,7	3,7

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

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020 | WBR90110 | WBR170



RESISTENCIA LADO MADERA

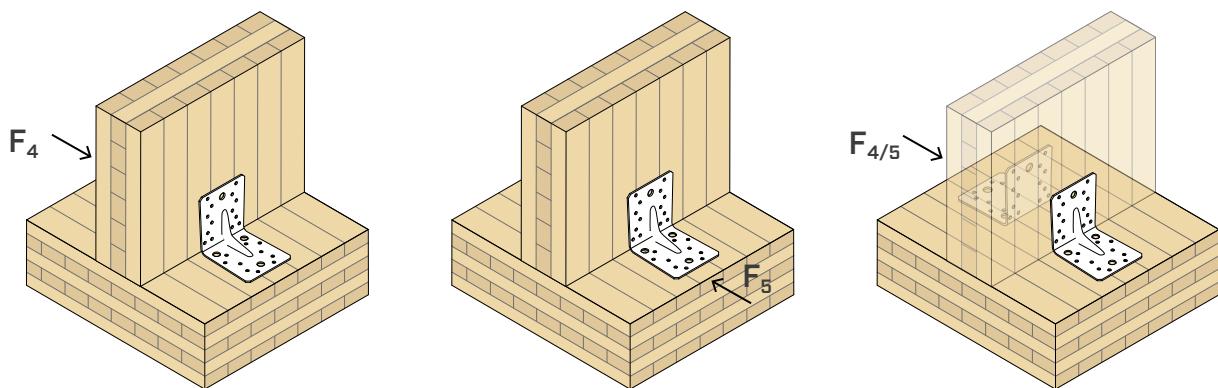
CÓDIGO	configuración sobre madera	tipo	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>2/3,k timber</sub>
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	[kN]
WBR07015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	8	5,6
		LBS	Ø5 x 60			5,9
WBR09015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	8	10	6,8
		LBS	Ø5 x 60			7,1
WBR10020	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	14	9,3
		LBS	Ø5 x 60			10,1
WBR90110	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	9	8	7,1
WBR170	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	31	18	11,0

### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 9.

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

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020



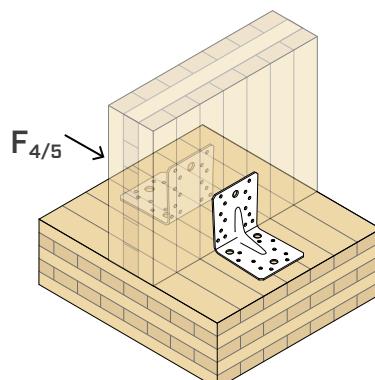
### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	tipo	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>4,k</sub> timber [kN]	R <sub>5,k</sub> steel [kN]	R <sub>4/5,k</sub> timber (*) [kN]
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]			
WBR07015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	8	6,3	1,1	7,4
		LBS	Ø5 x 60			6,3	1,1	7,4
WBR09015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	8	10	6,6	1,2	7,7
		LBS	Ø5 x 60			6,6	1,2	7,7
WBR10020	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	14	11,1	2,2	13,3
		LBS	Ø5 x 60			11,1	2,2	13,3

(\*) dos angulares por cada conexión.

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

WBR90110 | WBR170



### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	tipo	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>4/5,k</sub> (*)	
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>4/5,k</sub> timber [kN]	R <sub>4/5,k</sub> steel [kN]
WBR90110	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	9	8	10,4	10,9
WBR170	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	31	18	12,4	9,2

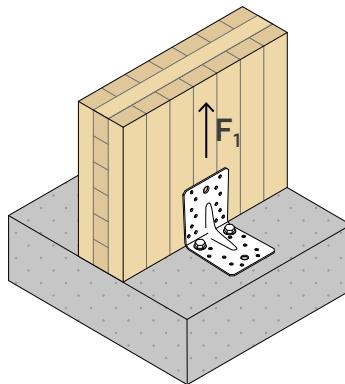
(\*) dos angulares por cada conexión.

### 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 solicitud actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

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

WBR10020



### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	tipo	MADERA		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel
		fijaciones agujeros Ø5	$n_V$		
WBR10020	LBA	Ø4 x 60	10	26,6	8,6
	LBS	Ø5 x 60		24,1	8,6

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	tipo	fijaciones agujeros Ø11		$R_{1,d}$ concrete	$k_{t//}$
		Ø x L [mm]	$n_H$ [unid.]	[kN]	
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M10 x 140	2	21,2	1,15
	SKR	M10 x 80		11,7	
fisurado	VIN-FIX 5.8	M10 x 140		11,8	
	SKR	M10 x 80		8,0	

### PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS

tipo anclaje	$\emptyset$ x L	$d_0$	$h_{ef}$	$h_{nom}$	$h_1$	$h_{min}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M10 x 140	12	115	115	120	200
SKR	M10 x 80	8	56	70	85	150

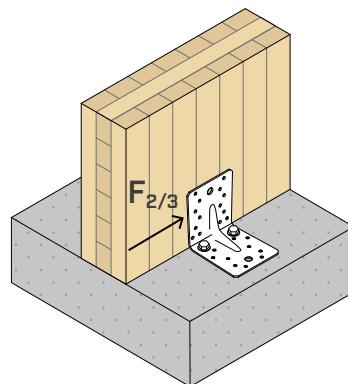
Barra roscada precortada INA provista de tuerca y arandela: consultar la ficha técnica INA en el sitio web [www.rothoblaas.es](http://www.rothoblaas.es)

### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 9.

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

WBR10020



### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]
WBR10020	LBA	Ø4 x 60	10	8,6
	LBS	Ø5 x 60		7,8

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	tipo	fijaciones agujeros Ø11 Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>2/3,d concrete</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8 SKR	M10 x 140 M10 x 80	2	27,1 16,1	21,5
	VIN-FIX 5.8 SKR	M10 x 140 M10 x 80		27,1 11,2	

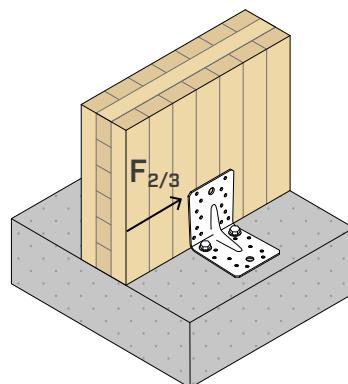
### PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS

tipo anclaje	Ø x L	d <sub>0</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
VIN-FIX 5.8	M10 x 140	12	115	115	120	200
SKR	M10 x 80	8	56	70	85	150

Barra roscada precortada INA provista de tuerca y arandela: consultar la ficha técnica INA en el sitio web

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

WBR90110 | WBR170



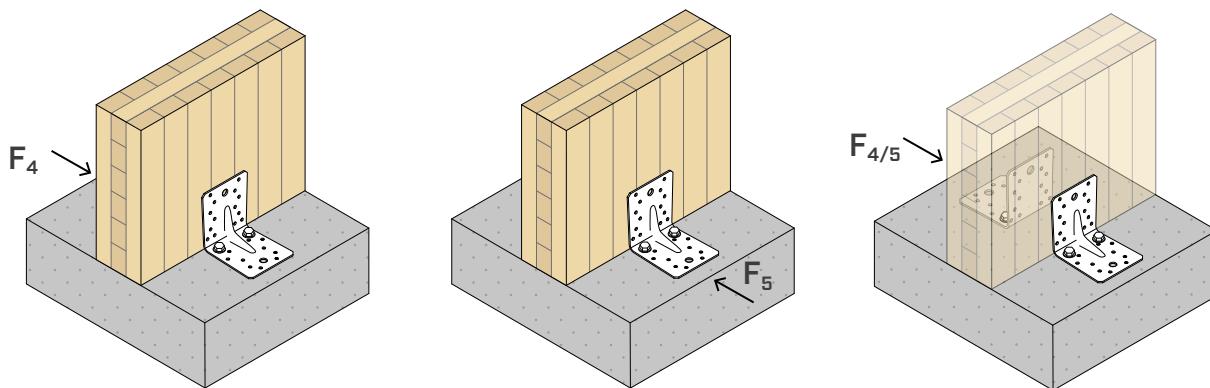
### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			fijaciones agujeros Ø11 n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	Bolt <sub>2/3</sub> <sup>(1)</sup> [kN]
		tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]			
WBR90110	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	9	2	7,1	0,71
WBR170	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	31	2	11,0	0,65

<sup>(1)</sup> Los valores característicos para madera-hormigón se calculan suponiendo que una parte del momento dado por la excentricidad se distribuye entre los clavos. El proyectista puede evaluar otros momentos estáticos.

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

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020



### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	tipo	fijaciones agujeros Ø5		R <sub>4,k timber</sub>	R <sub>5,k steel</sub>	R <sub>4/5,k timber</sub> <sup>(*)</sup>
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]			
WBR07015	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	<b>6,3</b>	<b>1,1</b>	<b>7,4</b>
		LBS	Ø5 x 60		<b>6,3</b>	<b>1,1</b>	<b>7,4</b>
WBR09015	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	8	<b>6,6</b>	<b>1,2</b>	<b>7,7</b>
		LBS	Ø5 x 60		<b>6,6</b>	<b>1,2</b>	<b>7,7</b>
WBR10020	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	<b>11,1</b>	<b>2,2</b>	<b>13,3</b>
		LBS	Ø5 x 60		<b>11,1</b>	<b>2,2</b>	<b>13,3</b>

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 solicitud actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

(\*) dos angulares por cada conexión.

### PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995-1-1 de acuerdo con ETA. Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón se calculan de acuerdo con sus correspondientes Evaluaciones Técnicas Europeas.
- Los valores de resistencia de proyecto de la conexión se obtienen a partir de los valores indicados en la tabla de la siguiente manera:

$$R_d = \min \left\{ \frac{\frac{R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}}{\gamma_M}, \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{steel}}, R_{d,concrete} \right\}$$

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

- Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla. En este caso, los valores de capacidad portante R<sub>k timber</sub> deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k<sub>F</sub>:

- para clavos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- para tornillos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,41 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{3,28 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

F<sub>ax,short,Rk</sub> = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

- 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 ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup> y una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde, y espesor mínimo indicado en las tablas de 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.
- El proyecto sísmico de los anclajes se ha realizado en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992-4, con α<sub>sus</sub> = 0,6. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (a<sub>gap</sub> = 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 atornillable SKR conforme con ETA-24/0024.