

ANGULAR DE TRACCIÓN PARA CASAS

TIMBER FRAME Y CLT

Ideal para timber frame y CLT gracias a los esquemas de clavado optimizados. Configuraciones certificadas con la presencia de lecho de mortero, viga de base o cadena o dala de hormigón.

CONFIGURACIÓN MADERA-MADERA

Excepcionales valores de resistencia también en la configuración madera-madera. Posibilidad de instalación con barra cruzada o tornillos VG So HBS PLATE.

CERTIFICACIÓN CON GAP

La certificación con colocación sobre elevada ofrece numerosas posibilidades de aplicación para resolver conexiones no estándares o para gestionar las tolerancias de manera innovadora.

CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

MATERIAL

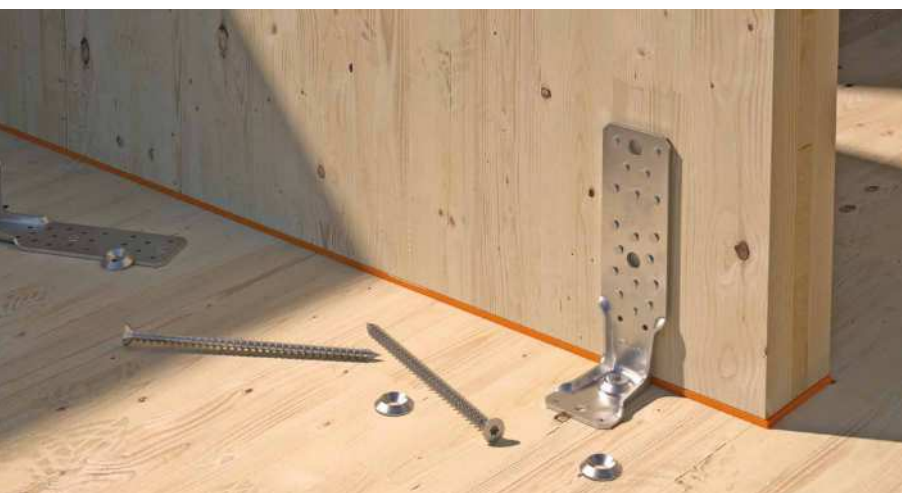
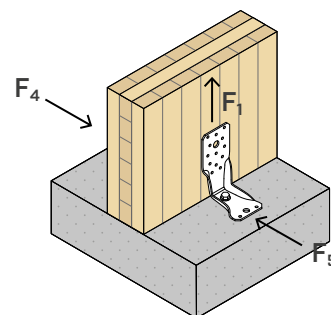
S250
Z275

WKR9530: acero al carbono
S250GD+Z275

S235
Fe/Zn12c

**WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 |
WKR53035:**
acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción con solicitaciones medio-bajas.
Optimizada también 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



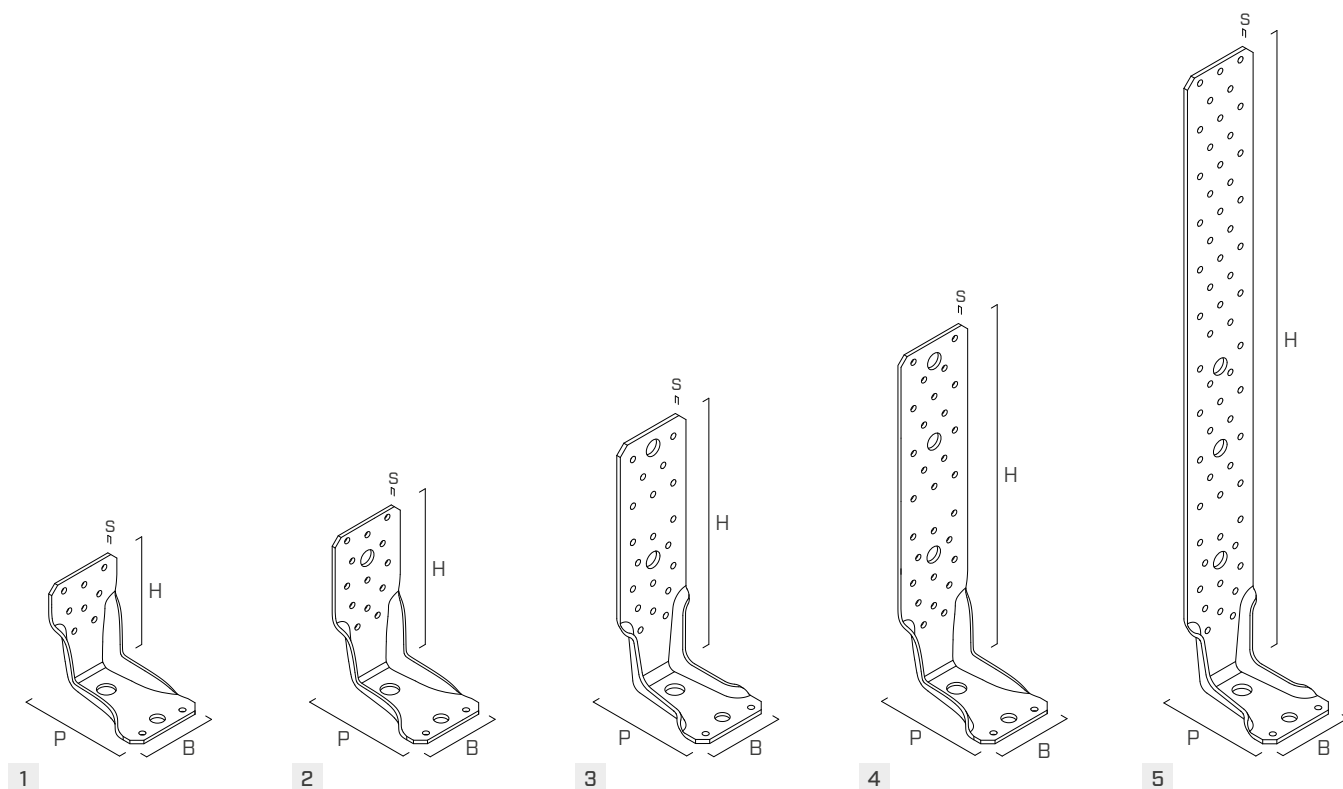
PARED REALZADA

Los esquemas de clavado parcial permiten la colocación en paredes timber frame o CLT con presencia de durmiente o dala de hormigón de hasta 370 mm.

PREFABRICACIÓN

En paredes de timber frame prefabricadas es posible preinstalar el anclaje en el hormigón y el angular en la pared. Con una tuerca de unión MUT 6334 y una barra roscada se puede completar la conexión en las obras y gestionar eficazmente todas las tolerancias de colocación.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES



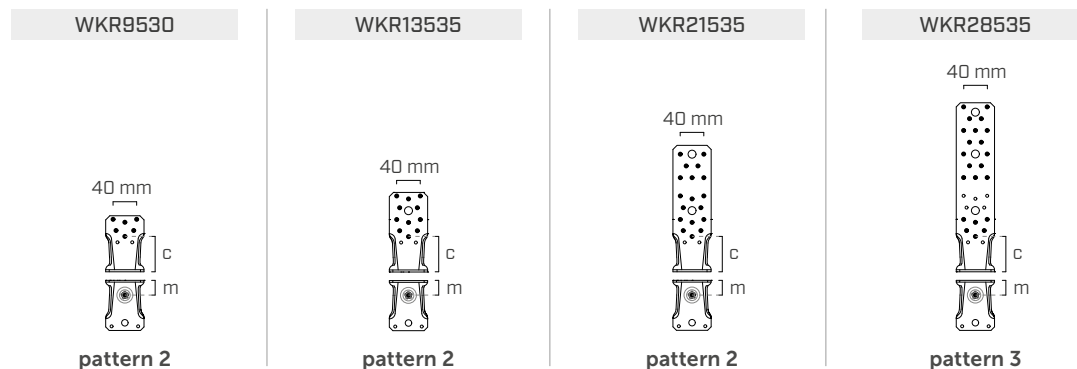
CÓDIGO	B	P	H	s	n _V Ø5	n _H Ø14	n _H Ø11	n _V Ø13,5			unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[unid.]	[unid.]	[unid.]	[unid.]			
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	-	●	●	25
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1	●	●	25
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2	●	●	25
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3	●	●	25
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3	●	●	10

FIJACIONES

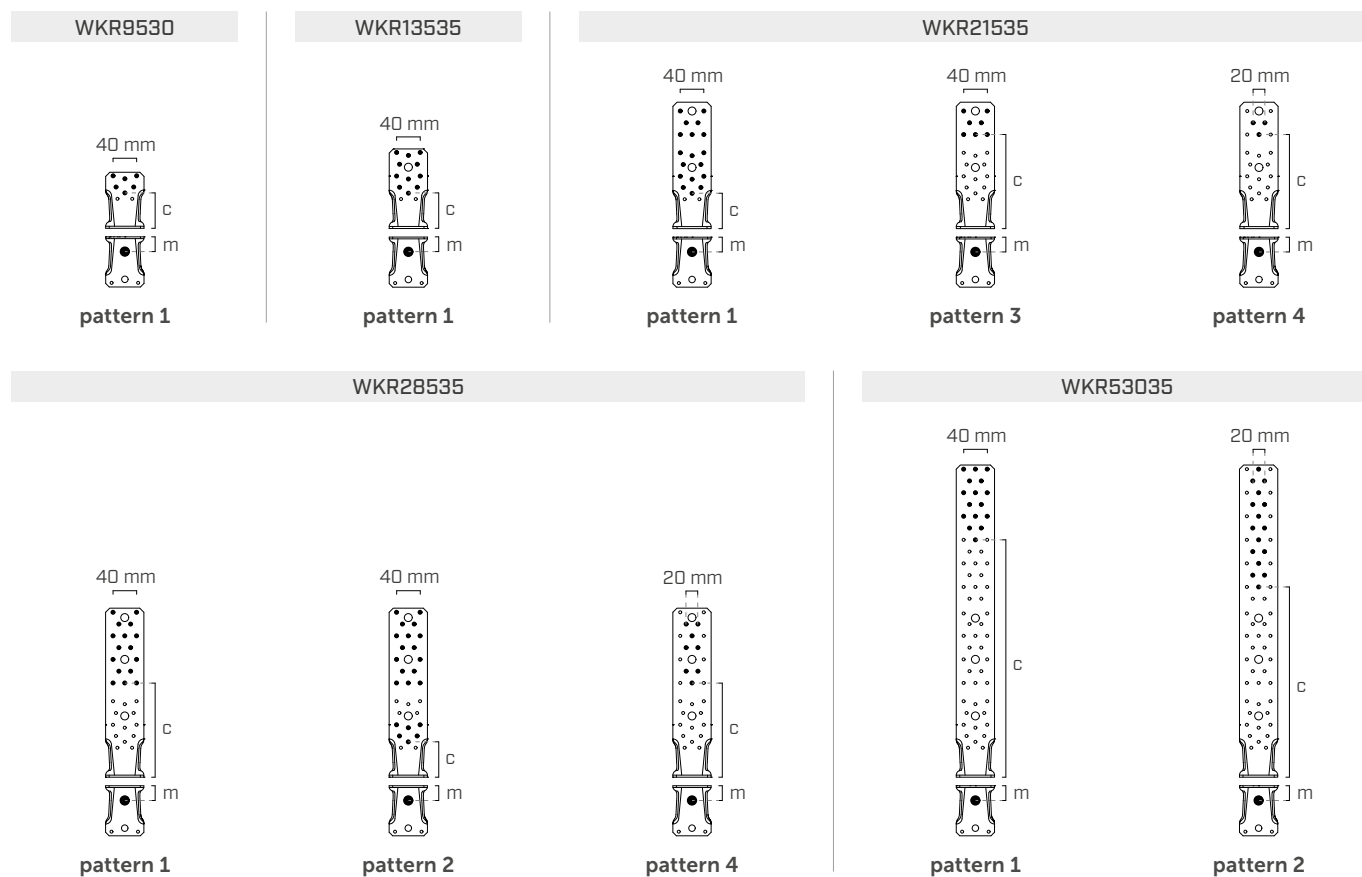
tipo	descripción		d	soporte
			[mm]	
LBA	clavo de adherencia mejorada		4	
LBS	tornillo con cabeza redonda		5	
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		11-13	
HUS	arandela torneada		11-13	
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		10-12	
AB1	anclaje expansivo CE1		12	
SKR	anclaje atornillable		M12	
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12	
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12	
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12	
ULS13373	arandela		M12	

■ ESQUEMAS DE FIJACIÓN

MADERA-MADERA



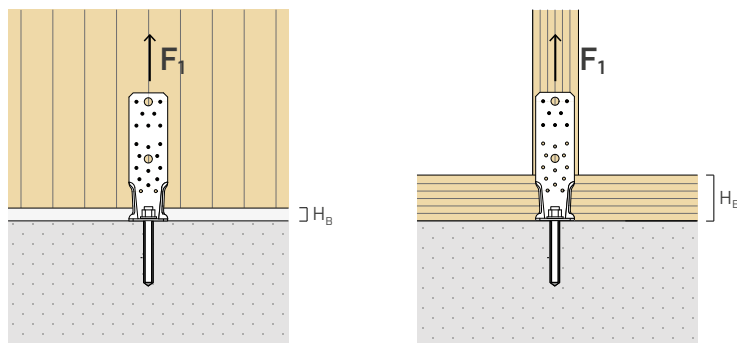
MADERA-HORMIGÓN



CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		m [mm]	soporte	
		n _v [unid.]	c [mm]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	-	●
	pattern 2	6	60		●	-
WKR13535	pattern 1	11	60		-	●
	pattern 2	11	60		●	-
WKR21535	pattern 1	18	60		-	●
	pattern 2	18	60		●	-
	pattern 3	7	160		-	●
	pattern 4	3	160		-	●
WKR28535	pattern 1	16	160		-	●
	pattern 2	22	60		-	●
	pattern 3	22	60		●	-
	pattern 4	8	160		-	●
WKR53035	pattern 1	16	400	-	●	
	pattern 2	16	320	-	●	

■ INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B



CÓDIGO	configuración	$H_{B \max}$ [mm]			
		CLT		C/GL	
		clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
WKR9530	pattern 1 pattern 2	20	30	-	-
WKR13535	pattern 1 pattern 2	20	30	-	-
WKR21535	pattern 1	20	30	-	-
	pattern 2	20	30	-	-
	pattern 3 pattern 4	120	130	100	85
WKR28535	pattern 1	120	130	100	85
	pattern 4	120	130	100	85
	pattern 2 pattern 3	20	30	-	-
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

La altura de la capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera de madera) se determina teniendo en cuenta lo prescrito por las normas para las fijaciones en madera, indicado en la tabla correspondiente a las distancias mínimas.

DISTANCIAS MÍNIMAS

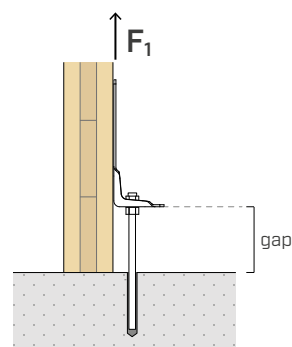
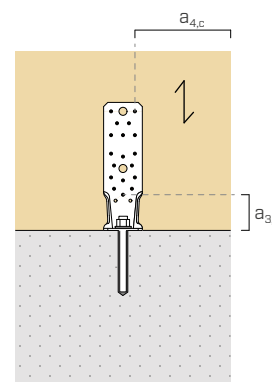
MADERA			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 12,5^{(*)}$	$\geq 12,5^{(*)}$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

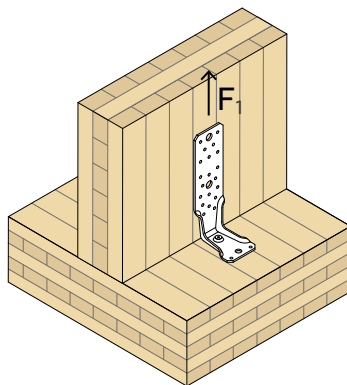
- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para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

^(*) En caso de instalación sobre montantes de anchura reducida ($12,5 \text{ mm} \leq a_{4,c} < 5d$), la resistencia $R_{1,k \text{ timber}}$ debe calcularse haciendo referencia a la ETA-22/0089 - Anexo A.

INSTALACIÓN CON GAP

En presencia de fuerzas de tracción F_1 , es posible instalar el angular realzado con respecto a la superficie de apoyo. Esto permite, por ejemplo, colocar el angular también en presencia de una capa intermedia H_B (lecho de mortero, viga de base o durmiente de hormigón) mayor que $H_{B \max}$. Se aconseja instalar una contratuerca debajo de la brida horizontal con el fin de evitar tensiones en la conexión debidas a un apriete excesivo de la tuerca.





RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]		
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	

RESISTENCIA LADO ACERO

conector	WKR	R _{1,k screw,head} ^(*)	
		[kN]	Y _{steel}
VGS Ø11 + HUS 10 VGS Ø13 + HUS 12	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	R _{tens,k}	YM2
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	29,0	

(*) Los valores de la tabla se refieren a una rotura por punzonamiento del conector en la brida horizontal.

RESISTENCIA LADO ANCLAJE

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

CÓDIGO	configuración	k _{t,∥}	fijaciones agujeros Ø14	
			tipo ⁽²⁾	R _{1,k,screw,ax} ⁽³⁾ [kN]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø10x140	13,9
			HBS PLATE Ø10x180	18,9
WKR13535	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø12x140	16,7
			HBS PLATE Ø12x200	24,2
WKR21535	pattern 2	1,10	VGS Ø11x150 + HUS10	19,5
			VGS Ø11x200 + HUS10	26,4
WKR28535	pattern 3	1,10	VGS Ø13x150 + HUS12	23,0
			VGS Ø13x200 + HUS12	31,2

NOTAS

⁽¹⁾ 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_{1,k timber} deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

- 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

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,39 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

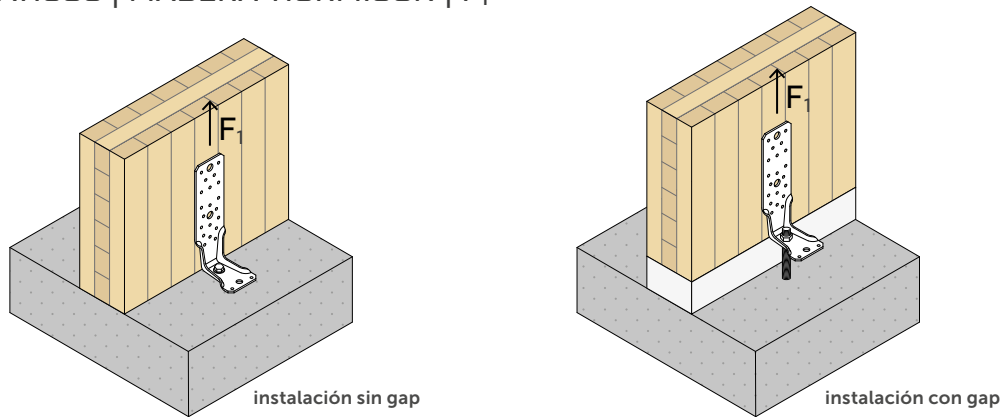
F_{v,short,Rk} = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

F_{ax,short,Rk} = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

En caso de instalación sobre montantes de anchura reducida (12,5 mm ≤ a_{4,c} < 5d), la resistencia R_{1,k timber} debe calcularse haciendo referencia a la ETA-22/0089 - Anexo A. La misma formulación también es aplicable en el caso de montantes en LVL.

⁽²⁾ En presencia de determinados requisitos de proyecto, como solicitaciones F₁ de diferente nivel, o en función del espesor del forjado, es posible utilizar tornillos VGS Ø11 y Ø13 con arandela HUS10 y HUS12 y tornillos HBS PLATE Ø10 y Ø12 de longitud diferente a la indicada en la tabla (véase el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS").

⁽³⁾ Los valores de R_{1,k,screw,ax} se pueden consultar en el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".



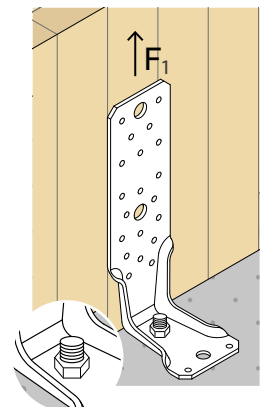
RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]		
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	7	18,7	
		LBS	Ø5 x 50		15,8	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	3	8,0	
		LBS	Ø5 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	37,3	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	21,3	
		LBS	Ø5 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	LBA	Ø4 x 60	16	42,6	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	

RESISTENCIA LADO ACERO SIN ARANDELA

CÓDIGO	configuración	R _{1,k,bolt,head} ^(*)		Y _{steel}
		sin gap [kN]	con gap [kN]	
WKR9530	pattern 1	26	8,3	YM2
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2		-	

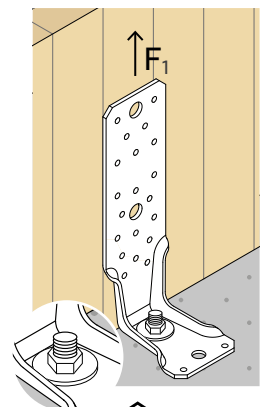
(*) Los valores R_{1,k,bolt,head} se refieren a una rotura por punzonamiento del conector en la brida horizontal.



RESISTENCIA LADO ACERO CON ARANDELA ULS13373

CÓDIGO	configuración	R _{1,k,bolt,head} ^(*)		Y _{steel}
		sin gap [kN]	con gap [kN]	
WKR9530	pattern 1	26	16	YM2
WKR13535	pattern 1	37	35	
WKR21535	pattern 1		35	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		35	
WKR53035	pattern 1-2		-	

(*) Los valores R_{1,k,bolt,head} se refieren a una rotura por punzonamiento del conector en la brida horizontal.



RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación. Para otras soluciones, diferentes a las indicadas en la tabla, es posible utilizar el software My Project disponible en el sitio web www.rothoblaas.es.

Los valores indicados en la tabla se han determinado teniendo en cuenta la contribución del coeficiente $k_{t//}$ en los cálculos.

CÓDIGO	configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø14		R _{1,d} concrete sin gap				R _{1,d} concrete con gap	
		tipo	Ø x L [mm]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR	12 x 90	10,1	-	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	11,7	-	-	-	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 115	9,4	-	-	-	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-
			M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	23,6	-	-	-	24,8	-
WKR21535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR	12 x 90	9,6	-	7,3	9,6	-	-
		AB1	M12 x 115	11,2	-	12,6	12,6	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 115	8,9	-	7,4	7,4	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-
			M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	22,5	-	17,1	17,1	24,8	-
WKR28535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	9,6	-	-
		AB1	M12 x 115	8,5	16,6	-	12,6	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 115	6,8	9,7	-	7,4	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	22,5	-	17,1	-	24,8
WKR53035	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	8,5	12,6	-	-	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	6,8	7,4	-	-	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-
			M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	17,1	-	-	-	-

NOTAS

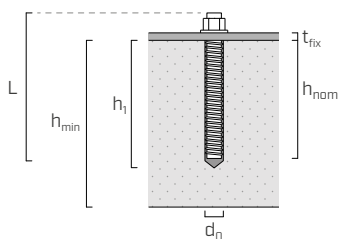
- La instalación con gap se debe realizar únicamente con anclajes químicos y barra roscada INA precortada o MGS a cortar a medida.

■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
	M12 x 245	210	210	215	14	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
SKR	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 115	70	85	105	14	200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela.

Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: consultar el catálogo "PLACAS Y CONECTORES PARA MADERA", en la sección "Catálogos" del sitio web www.rothoblaas.es.



t_{fix}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{min}

espesor de la placa fijada
profundidad de inserción
profundidad efectiva del anclaje
profundidad mínima del agujero
diámetro agujero en hormigón
espesor mínimo de hormigón

■ COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_1

La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados en la tabla tiene que comprobarse basándose en la fuerza de sollicitación de los anclajes en cuestión, que se puede determinar mediante los coeficientes $k_{t//}$. La fuerza axial de tracción que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:

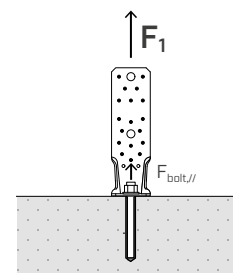
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ coeficiente de excentricidad

$F_{1,d}$ sollicitación de tracción que actúa sobre el angular WKR

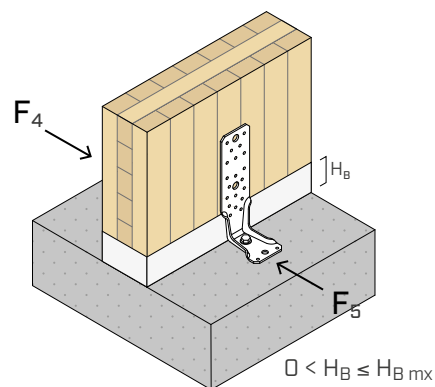
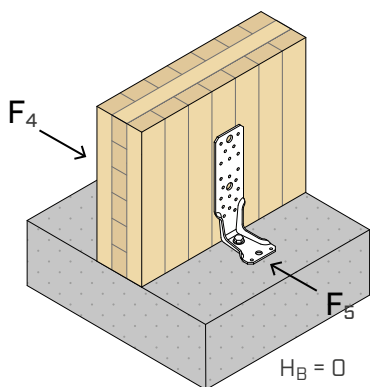
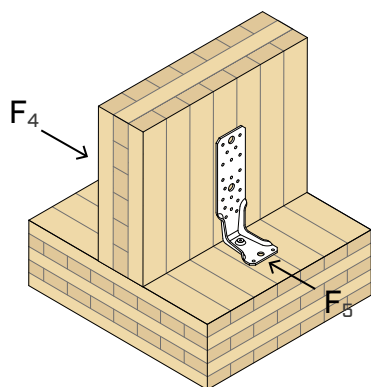
La comprobación del anclaje se satisface si la resistencia a la tracción de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos de borde, es mayor que la sollicitación de proyecto: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

CÓDIGO	INSTALACIÓN SIN GAP		INSTALACIÓN CON GAP	
	configuración	$k_{t//}$	configuración	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05	pattern 2	1,00
WKR13535	pattern 1-2	1,05	pattern 2	
WKR21535	pattern 1-2	1,10	pattern 2	
	pattern 3-4	1,45	pattern 2	
WKR28535	pattern 2-3	1,10	pattern 3	
	pattern 1-4	1,45		
WKR53035	pattern 1-2	1,45	-	



NOTAS

⁽¹⁾ Válidos para los valores de resistencia indicados en la tabla.



MADERA-MADERA

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _{B max}		l _{BL} ⁽²⁾ [mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	

MADERA-HORMIGÓN

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _{B max}		l _{BL} ⁽²⁾ [mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	
WKR53035	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	

NOTAS

⁽¹⁾ 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_{4,k timber} y R_{5,k timber} deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

- 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

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,39 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

F_{ax,short,Rk} = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

En caso de sollicitación F_{5,Ed}, se requiere la comprobación para la acción simultánea de corte en el anclaje F_{v,Ed} y del componente adicional de extracción F_{ax,Ed}:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

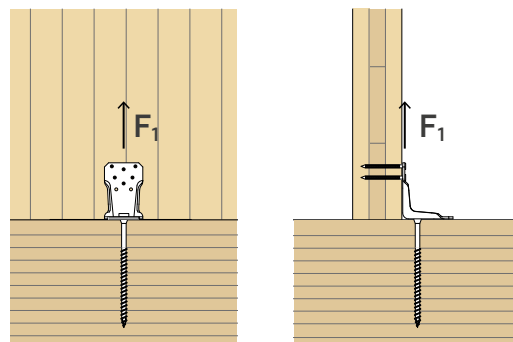
l_{BL} = distancia entre la última fila de al menos dos conectores y la superficie de apoyo

- La resistencia R_{4,k timber} está limitada por la resistencia lateral R_{v,k} del conector de base.
- Para los valores de rigidez K_{4, ser} en configuración madera-madera, véase lo indicado en ETA-22/0089.

EJEMPLOS DE CÁLCULO | DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA R_{1d}

MADERA-MADERA

Datos de proyecto	
Clase de servicio	SC1
Duración de la carga	instantáneo
Conector	
Configuración	pattern 2
Fijación en madera	clavos LBA Ø4 x 60 mm
Selección del tornillo	
HBS PLATE	Ø10 x 140 mm
Agujero	sin pre-agujero



EN 1995:2014

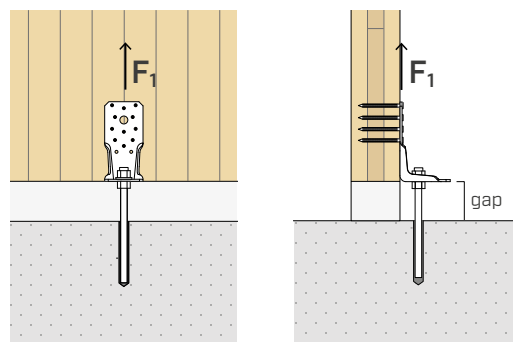
$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $k_{t//} = 1,05$
 $R_{1,k, timber} = 15,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k, screw, head} = 20,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k, screw, ax} = 13,9 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \gamma_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$ ✓

MADERA-HORMIGÓN | INSTALACIÓN CON GAP

Datos de proyecto	
Clase de servicio	SC1
Duración de la carga	instantáneo
Conector	
Configuración	pattern 1 con gap
Fijación en madera	clavos LBA Ø4 x 60 mm
Elección del anclaje	
Anclaje VIN-FIX	M12 x 195 (cl. acero 5.8)
Hormigón no fisurado	



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $R_{1,k, timber} = 28,3 \text{ kN}$
 $R_{1,k, bolt, head} = 19,0 \text{ kN}$
 $R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, bolt, head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$ ✓

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-22/0089.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

INSTALACIÓN MADERA-HORMIGÓN

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

INSTALACIÓN MADERA-MADERA

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{u//} \cdot Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

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

- Se admite el uso de clavos según EN 14592; en este caso, los valores de capacidad portante $R_{1,k, \text{timber}}$ deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F :

$$k_{rid} = \min \left\{ \frac{F_{v, EN 14592, Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, EN 14592, Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- 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 ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens} :

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

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

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interjes 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.
- 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 1992:2018, con $\alpha_{sus} = 0,6$. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno ($\alpha_{gap} = 1$).
- Para una correcta instalación de los tornillos, se aconseja consultar lo indicado en el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".
- 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 químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
 - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
 - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-25/0860 (M12).

NOTAS

- ⁽¹⁾ Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla multiplicando los valores de capacidad portante $R_{1,k, \text{timber}}$ por el siguiente coeficiente de reducción k_F :

- 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

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,39 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, short, Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v, short, Rk}$ = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

$F_{ax, short, Rk}$ = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

- En presencia de una capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera) con clavos en CLT y $a_{3,t} < 60 \text{ mm}$, los valores de $R_{1,k, \text{timber}}$ de la tabla deberán multiplicarse por un coeficiente de 0,93.
- En presencia de determinados requisitos de proyecto, como la presencia de una capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera) mayor que $H_{B, \text{max}}$, se permite instalar el angular realizado con respecto a la superficie de apoyo (colocación con gap).

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de WKR está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 015032190-0024.