

ANGULAR UNIVERSAL PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

VERSÁTIL

Disponible en tres modelos para satisfacer cualquier necesidad de fijación en paredes CLT o timber frame. Resistencias certificadas por ETA con perfil resiliente XYLOFON PLATE.

UN CONCENTRADO DE INNOVACIÓN

En configuración madera-madera, puede colocarse con clavos LBA o tornillos LBS. Si también se utilizan conectores opcionales todo rosca VGS, en el angular se obtienen unas resistencias inimaginables.

RESISTENCIAS EXCELENTES

Óptimos valores de resistencia a las fuerzas en todas las direcciones con posibilidad de utilizarse en madera-madera o madera-hormigón. Sobre hormigón, la arandela adicional permite obtener excelentes resistencias.



CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	fijación de corte y de tracción para timber frame y CLT
ALTURA	de 77 a 197 mm
ESPESOR	2,5 3,0 mm
FIJACIONES	LBA, LBS, VGS, SKR, VIN-FIX, HYB-FIX



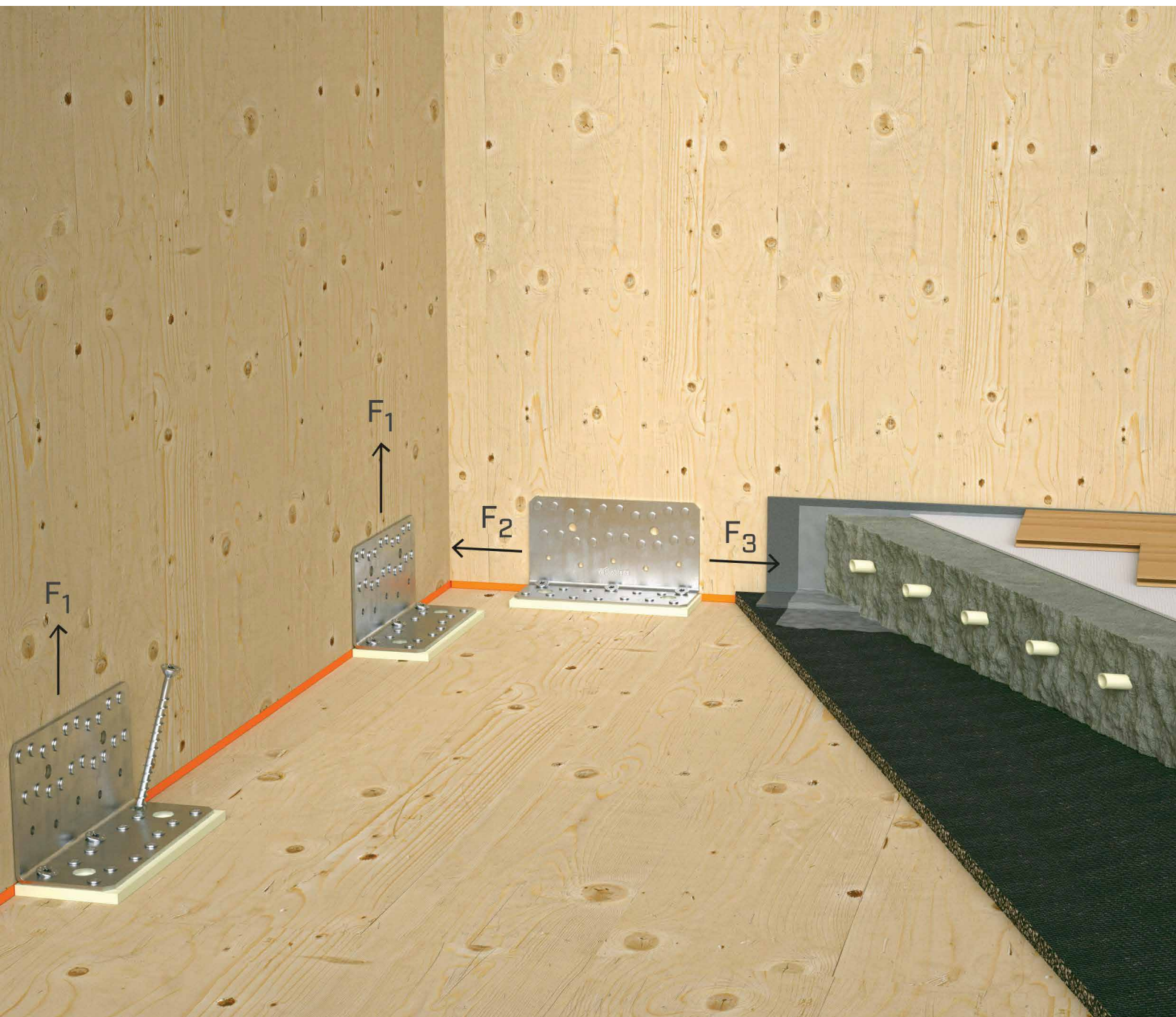
MATERIAL

Placa perforada tridimensional de acero al carbono con zincado galvanizado.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte o tracción para madera-hormigón y madera-madera:

- Madera maciza y laminada
- CLT, LVL
- Estructuras de entramado (timber frame)
- Paneles de madera



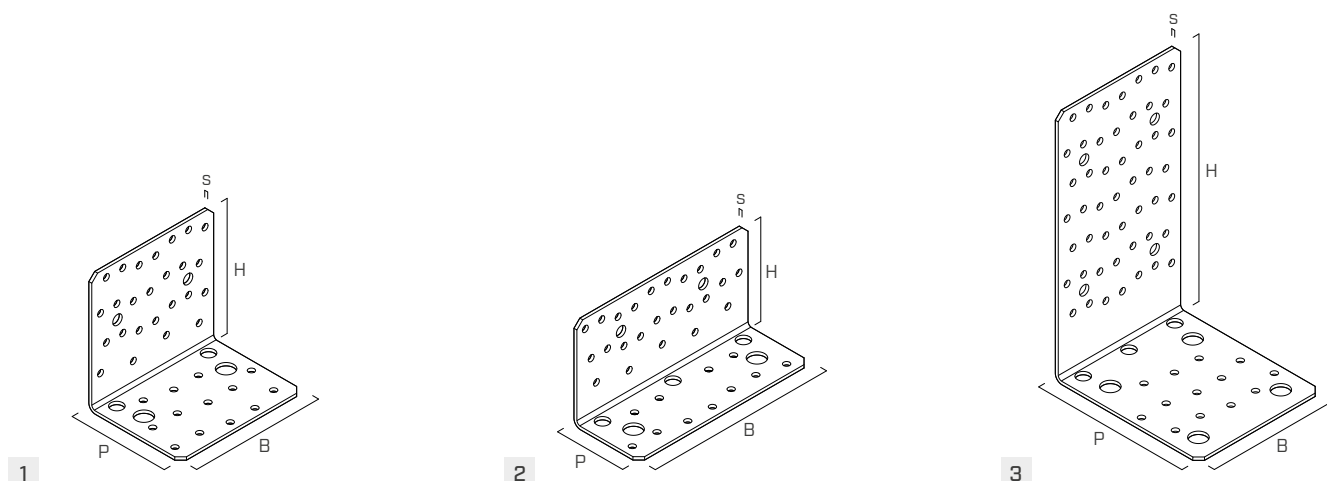
UN ANGULAR ÚNICO Y OCULTO

Un único tipo de angular para fuerzas de corte y de tracción. Se puede integrar en el interior del paquete de forjado o del falso techo.

PARED REALZADA

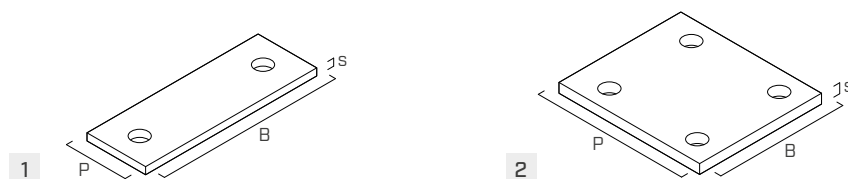
Los esquemas de clavado parcial permiten la colocación en paredes CLT si hay vigas de base o cadenas o dalas de hormigón de hasta 120 mm de altura.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES



NINO

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n _v Ø5 unid.	n _H Ø5 unid.	n _H Ø10 unid.	n _H Ø13 unid.	n _v Ø8 unid.	unid.		
1 NINO100100	104	78	100	2,5	25	13	2	2	2	10	●	●
2 NINO15080	146	55	77	2,5	25	11	3	2	2	10	●	●
3 NINO100200	104	122	197	3	49	13	3	4	4	10	●	●



NINO WASHER

CÓDIGO	NINO15080	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]	n _H Ø14 unid.	unid.	
1 NINOW15080	●	-	146	50	6	2	10	●
2 NINOW100200	-	●	104	120	8	4	10	●

PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	NINO100100	NINO15080	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]	unid.	
1 XYL3580105	●	-	-	105	80	6	1	●
2 XYL3555150	-	●	-	150	55	6	1	●
3 XYL35120105	-	-	●	105	120	6	1	●

MATERIAL Y DURABILIDAD

NINO: acero S250GD+Z275.

NINO WASHER: acero al carbono S235 con zincado galvanizado.

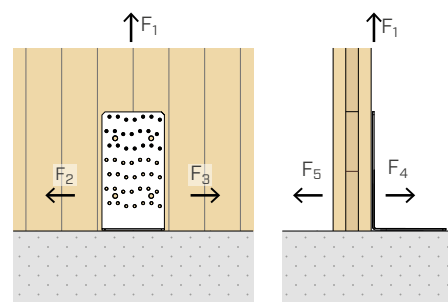
Uso en clase de servicio 1 y 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON PLATE: mezcla de poliuretano monolítica de 35 shore.

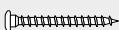
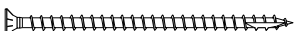
CAMPOS DE APLICACIÓN

- Uniones madera-hormigón
- Uniones madera-madera
- Uniones madera-acero

SOLICITACIONES

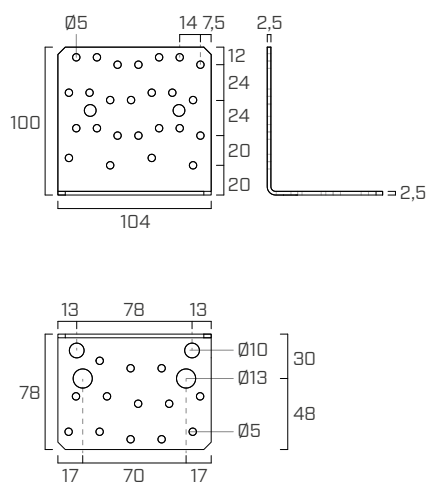


PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

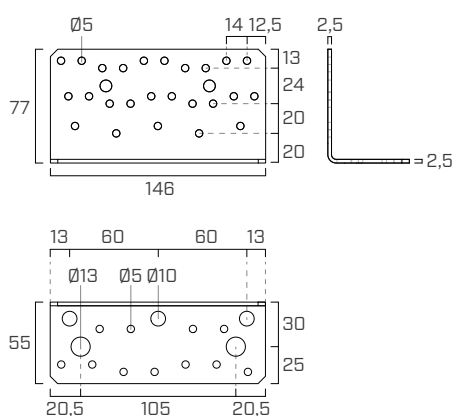
tipo	descripción		d [mm]	soporte
LBA	clavo anker		4	
LBS	tornillo para placas		5	
VGS	tornillo todo rosca		9	
AB1	anclaje mecánico		12	
SKR	anclaje atornillable		12	
VIN-FIX	anclaje químico		M12	
HYB-FIX	anclaje químico		M12	

GEOMETRÍA

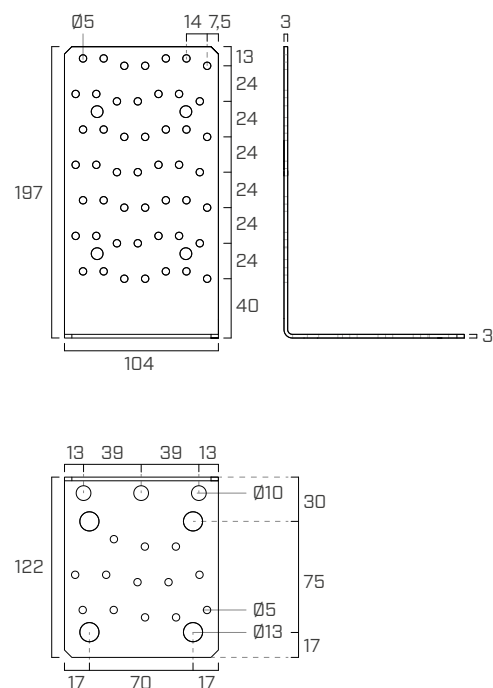
NIN0100100



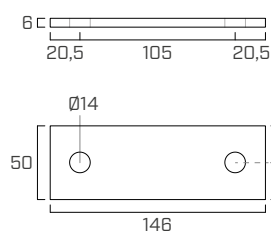
NIN015080



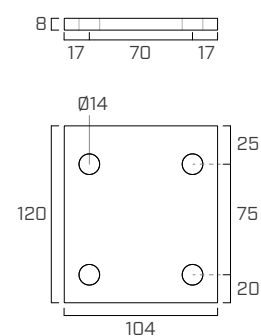
NIN0100200



NINOW15080

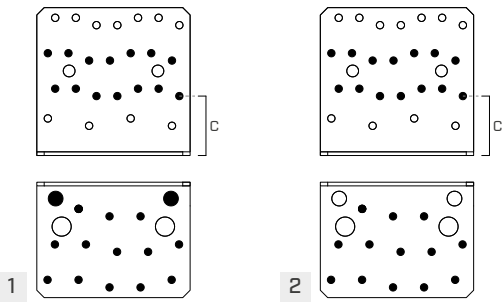


NINOW100200

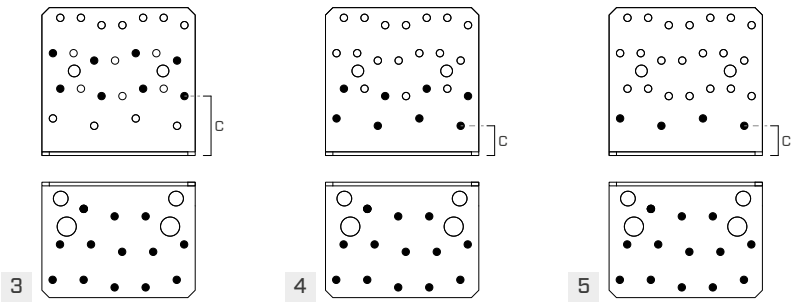


■ NINO100100 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN MADERA-MADERA

INSTALACIÓN EN CLT

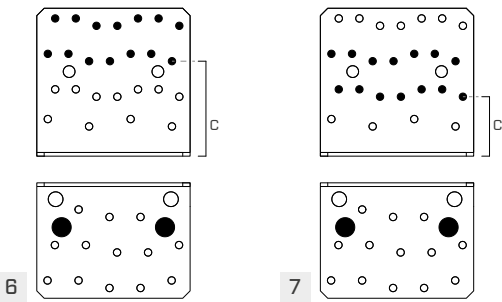


INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

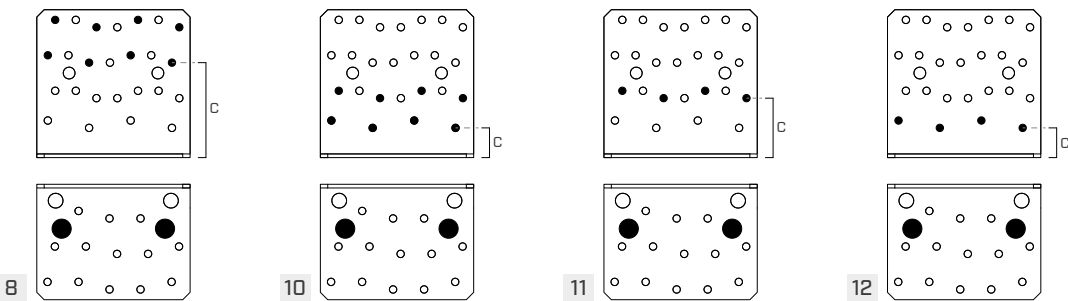


■ NINO100100 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



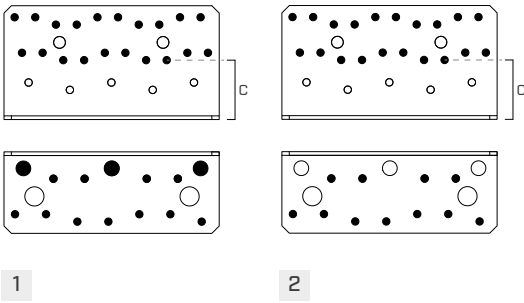
INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



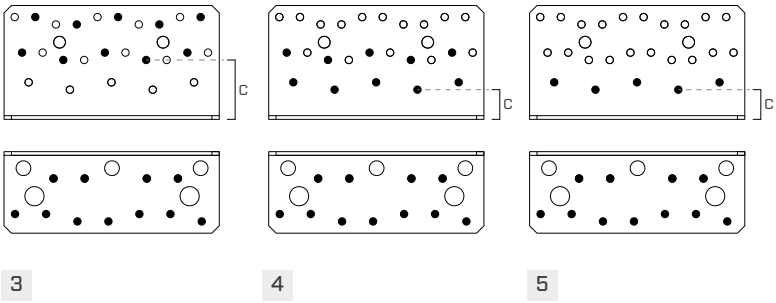
CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c [mm]	soporte	
		n _v unid.	n _H unid.	n _H unid.	n _H unid.			
NINO100100	pattern 1	14	13	2	-	40	●	-
	pattern 2	14	13	-	-	40	●	-
	pattern 3	8	13	-	-	40	●	-
	pattern 4	8	13	-	-	20	●	-
	pattern 5	4	13	-	-	20	●	-
	pattern 6	14	-	-	2	64	-	●
	pattern 7	14	-	-	2	40	-	●
	pattern 8	8	-	-	2	64	-	●
	pattern 10	8	-	-	2	20	-	●
	pattern 11	4	-	-	2	40	-	●
	pattern 12	4	-	-	2	20	-	●

■ NINO15080 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN MADERA-MADERA

INSTALACIÓN EN CLT

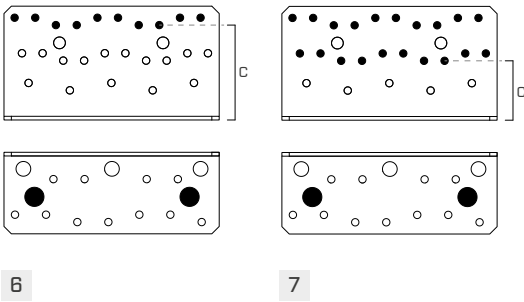


INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

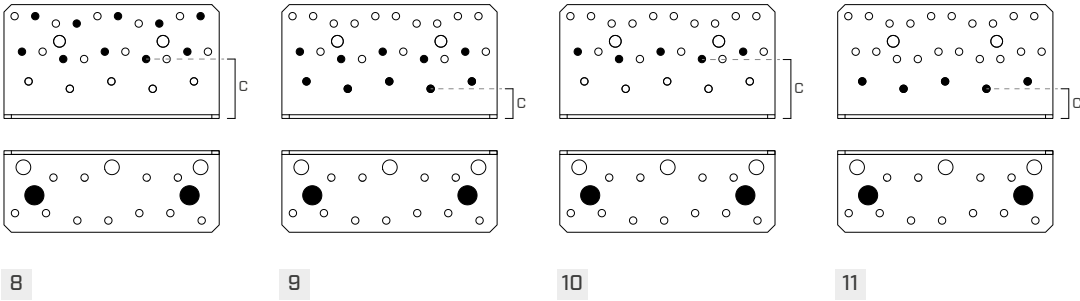


■ NINO15080 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



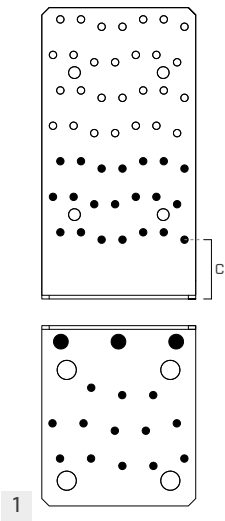
INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c [mm]	soporte	
		n _v unid.	n _H unid.	n _H unid.	n _H unid.			
NINO15080	pattern 1	20	11	3	-	40	●	-
	pattern 2	20	11	-	-	40	●	-
	pattern 3	10	11	-	-	40	●	-
	pattern 4	10	11	-	-	20	●	-
	pattern 5	5	11	-	-	20	●	-
	pattern 6	10	-	-	2	64	-	●
	pattern 7	20	-	-	2	40	-	●
	pattern 8	10	-	-	2	40	-	●
	pattern 9	10	-	-	2	20	-	●
	pattern 10	5	-	-	2	40	-	●
	pattern 11	5	-	-	2	20	-	●

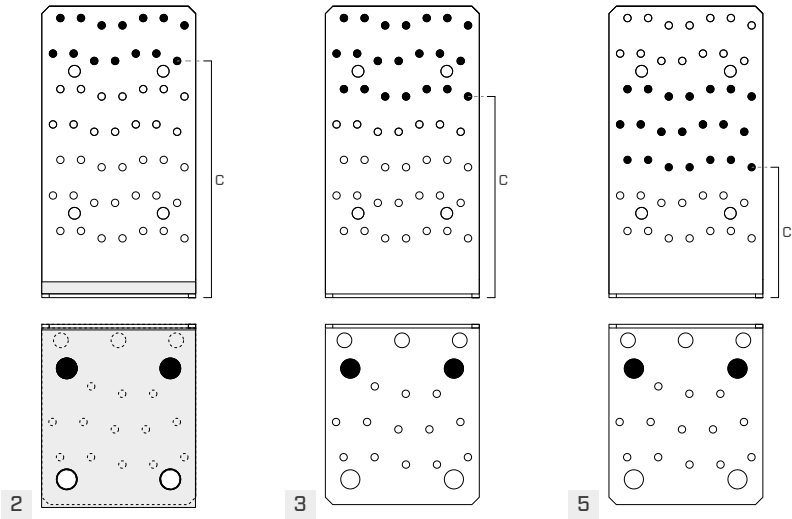
■ NINO100200 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN MADERA-MADERA

INSTALACIÓN EN CLT



■ NINO100200 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT

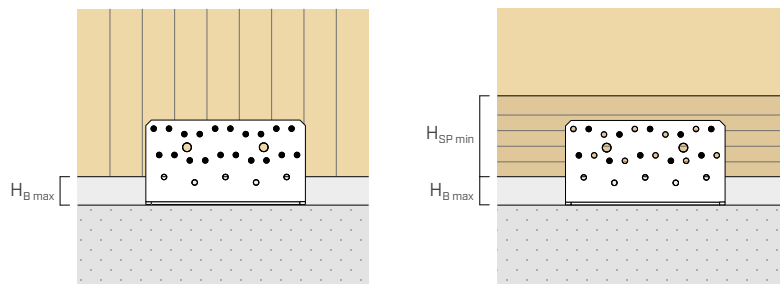


CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c [mm]	soporte	
		n _v unid.	n _H unid.	n _H unid.	n _H unid.			
NINO100200	pattern 1	21	13	3	-	40	●	-
	pattern 2 ^(*)	14	-	-	2	160	-	●
	pattern 3	21	-	-	2	136	-	●
	pattern 5	21	-	-	2	88	-	●

^(*) Instalación con arandela NINOW100200.

■ INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B



NIN0100100

configuración	n _v agujeros Ø5	H _{B max} [mm]				H _{SP min} [mm]
		CLT		C/GL		
		clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	
pattern 1	14	0	10	-	-	-
pattern 2	14	0	10	-	-	-
pattern 3	8	-	-	27	27	60
pattern 4	8	-	-	7	7	60
pattern 5	4	-	-	7	7	38
pattern 6	14	24	34	-	-	-
pattern 7	14	0	10	-	-	-
pattern 8	8	-	-	51	51	120
pattern 10	8	-	-	7	7	60
pattern 11	4	-	-	27	27	60
pattern 12	4	-	-	7	7	38

NIN015080

configuración	n _v agujeros Ø5	H _{B max} [mm]				H _{SP min} [mm]
		CLT		C/GL		
		clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	
pattern 1	20	0	10	-	-	-
pattern 2	20	0	10	-	-	-
pattern 3	10	-	-	27	27	60
pattern 4	10	-	-	7	7	60
pattern 5	5	-	-	7	7	38
pattern 6	10	24	34	-	-	-
pattern 7	20	0	10	-	-	-
pattern 8	10	-	-	27	27	100
pattern 9	10	-	-	7	7	60
pattern 10	5	-	-	27	27	60
pattern 11	5	-	-	7	7	38

NIN0100200

configuración	n_v agujeros Ø5	$H_B \text{ max}$ [mm]	
		CLT	
		clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
pattern 1	21	0	10
pattern 2	14	120	130
pattern 3	21	96	106
pattern 5	21	48	58

NOTAS:

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:

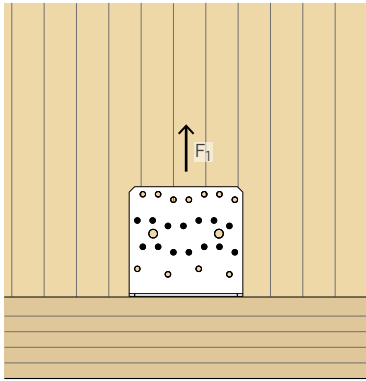
- CLT: distancias mínimas conforme con ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) para clavos y con ETA 11/0030 para tornillos.

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995-1-1 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

- El espesor mínimo de la viga de solera $H_{SP \text{ min}}$ se ha determinado considerando $a_{4,c} \geq 13 \text{ mm}$ y $a_{4,t} \geq 13 \text{ mm}$ con una altura mínima de 38 mm de acuerdo con las prescripciones indicadas en ETA 22/0089.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN F_t | MADERA-MADERA

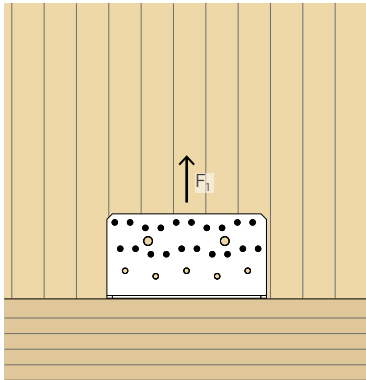
NINO100100



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{1,k \text{ timber}}$	$K_{1,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.	n_H unid.	[kN]	[kN/mm]
pattern 1 ⁽¹⁾	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	20,0	$R_{1,k \text{ timber}}/6$
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			20,0	
pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	13	5,9	$R_{1,k \text{ timber}}/2$
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			6,8	

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN F_t | MADERA-MADERA

NINO15080



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{1,k \text{ timber}}$	$K_{1,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.	n_H unid.	[kN]	[kN/mm]
pattern 1 ⁽¹⁾	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	39,5 ^(*)	$R_{1,k \text{ timber}}/6$
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			39,5 ^(*)	
pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	11	4,0	$R_{1,k \text{ timber}}/2$
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			6,0	

^(*) En caso de instalación con perfil acústico, la resistencia $R_{1,k \text{ timber}}$ debe considerarse igual a 37,2 kN.

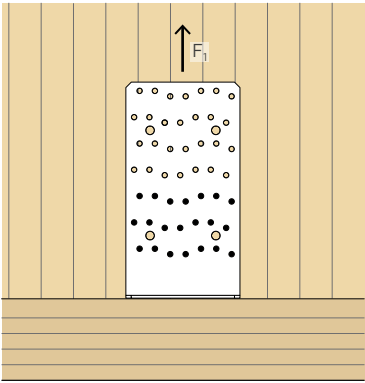
NOTAS:

⁽¹⁾ Los valores de capacidad portante indicados en la tabla son válidos para la instalación con tornillos VGS Ø9 de longitud ≥ 140 mm. Para tornillos de menor longitud L, $R_{1,k \text{ timber}}$ debe multiplicarse por un coeficiente de reducción igual a $L/140$.

- Para el angular NINO100100, los valores de resistencia indicados en la tabla también son válidos para la instalación con perfil acústico XYLOFON debajo de la brida horizontal.

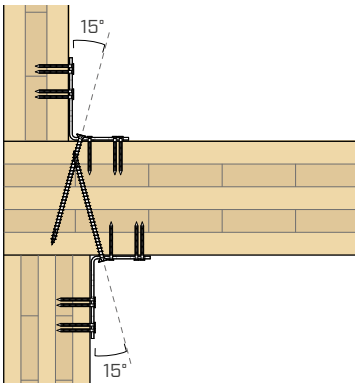
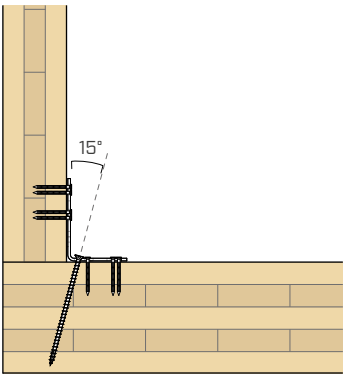
■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN F_1 | MADERA-MADERA

NINO100200

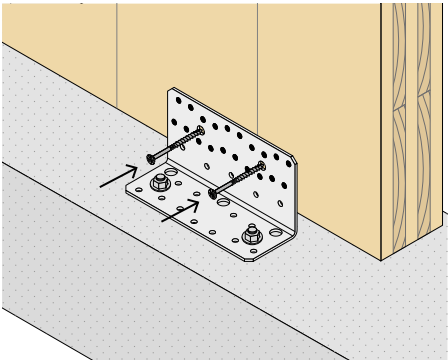


configuración	fijaciones agujeros Ø5			n_H unid.	$R_{1,k \text{ timber}}$	$K_{1,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.		[kN]	[kN/mm]
pattern 1 ⁽¹⁾	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	41,2	$R_{1,k \text{ timber}}/5$
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			41,2	

■ INSTALACIÓN CON TORNILLOS INCLINADOS | MADERA-MADERA



■ POSICIONAMIENTO DE LAS PAREDES



Posicionamiento de las paredes con ayuda de tornillos Ø6 o Ø8 para acercar el panel al angular.

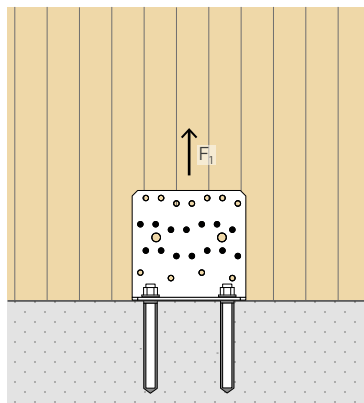
NOTAS:

⁽¹⁾ Los valores de capacidad portante indicados en la tabla son válidos para la instalación con tornillos VGS Ø9 de longitud ≥ 140 mm. Para tornillos de menor longitud L , $R_{1,k \text{ timber}}$ debe multiplicarse por un coeficiente de reducción igual a $L/140$.

• Para el angular NINO100200, los valores de resistencia indicados en la tabla también son válidos para la instalación con perfil acústico XYLOFON.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN F_t | MADERA-HORMIGÓN

NINO100100



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración	MADERA				HORMIGÓN		
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{1,k}$ timber	$K_{1,ser}$	fijaciones agujeros Ø13	$k_{t//}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.	[kN]	[kN/mm]	Ø [mm]	n_H unid.
pattern 6-7	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	14,0	$R_{1,k}$ timber/18	M12	2
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		14,0			
							1,21

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

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

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13		$R_{1,d}$ concrete pattern 6-7
	tipo	Ø x L [mm]	[kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	35,8
• fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	26,2
	HYB-FIX 5.8 ⁽²⁾	M12 x 195	38,8
• sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	15,5
		M12 x 245	20,1

■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS

tipo anclaje		d_0	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{min}
tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200
	M12 x 245		220	220	225	250

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.

Los valores de resistencia lado hormigón se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual a 2 mm.

NOTAS:

⁽¹⁾ Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA 20/0363.

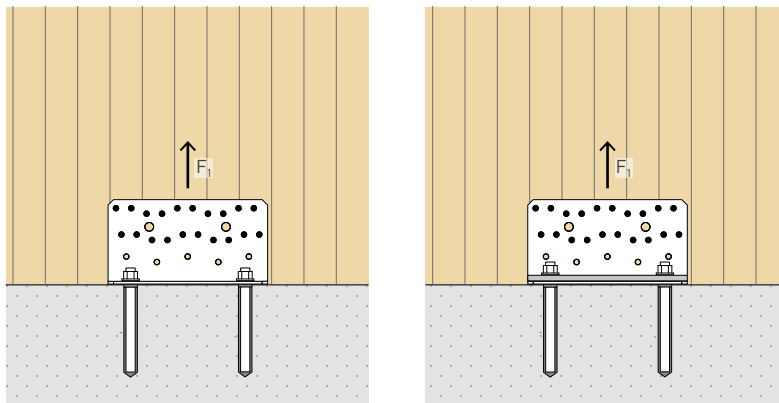
⁽²⁾ Anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA 20/1285.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN F_t | MADERA-HORMIGÓN

NIN015080 | NIN015080 + NINOW15080



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración	MADERA								HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			no washer		washer		fijaciones agujeros Ø13		no washer	washer	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v unid.	R _{1,k} timber [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]	R _{1,k} timber [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]	Ø [mm]	n _H unid.	k _{t//}	k _{t//}	
pattern 6	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	14,7	R _{1,k} timber/16	24,9	R _{1,k} timber/8	M12	2	1,38	1,75	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		14,7		20,9						
pattern 7	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	14,7		24,9						
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		14,7		24,9						

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

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

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13		$R_{1,d}$ concrete	
	tipo	Ø x L [mm]	no washer pattern 6-7 [kN]	washer pattern 6-7 [kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	33,8	25,9
• fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,8	14,4
	HYB-FIX 5.8 ⁽²⁾	M12 x 195	36,2	27,7
• sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,3	10,9
		M12 x 245	18,6	13,9

■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS

tipo anclaje		d ₀	no washer				washer			
			h _{ef}	h _{nom}	h ₁	h _{min}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	h _{min}
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.

Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual 8 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t_{fix} igual a 2 mm.

NOTAS:

⁽¹⁾ Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA 20/0363.

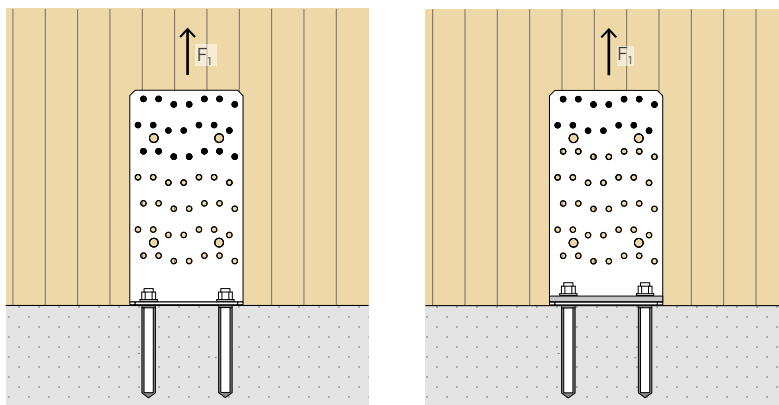
⁽²⁾ Anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA 20/1285.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN F_t | MADERA-HORMIGÓN

NIN0100200 | NIN0100200 + NINOW100200



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración	MADERA							HORMIGÓN				
	fijaciones agujeros Ø5			no washer		washer		fijaciones agujeros Ø13		no washer	washer	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v unid.	R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]	R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]	Ø [mm]	n _H unid.	k _{t//}	k _{t//}	
pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	-	R _{1,k timber} /16	34,7	R _{1,k timber} /8	M12	2	1,11	1,23	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		-		29,3						
pattern 3	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	14,7		-						R _{1,k timber} /8
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		14,7		-						
pattern 5	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	14,7		-						
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		14,7		-						

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

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

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13		$R_{1,d \text{ concrete}}$	
	tipo	Ø x L [mm]	no washer pattern 3-5 [kN]	washer pattern 2 [kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	39,0	34,2
	HYB-FIX 5.8 ⁽²⁾	M12 x 195	50,4	45,5
• fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	21,8	19,1
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195	42,3	37,0
• sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	16,4	14,8
		M12 x 245	22,0	18,9

■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS

tipo anclaje		d_0 [mm]	no washer				washer			
			h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.

Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t_{fx} igual 8 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t_{fx} igual a 3 mm.

NOTAS:

⁽¹⁾ Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA 20/0363.

⁽²⁾ Anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA 20/1285.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

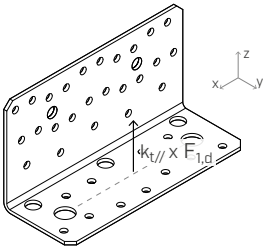
COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA HORMIGÓN PARA SOLICITACIÓN F1

INSTALACIÓN CON Y SIN NINO WASHER

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 (k_t).

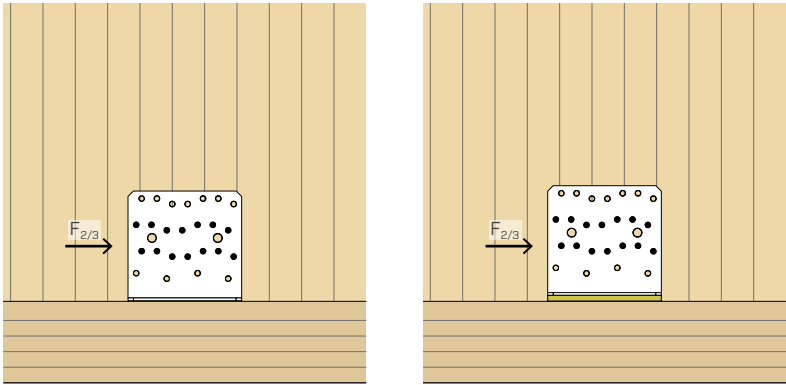
El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$N_{Sd,z} = k_{t//} \times F_{1,d}$



VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE F2/3 | MADERA-MADERA

NINO100100 | NINO100100 +XYL3580105



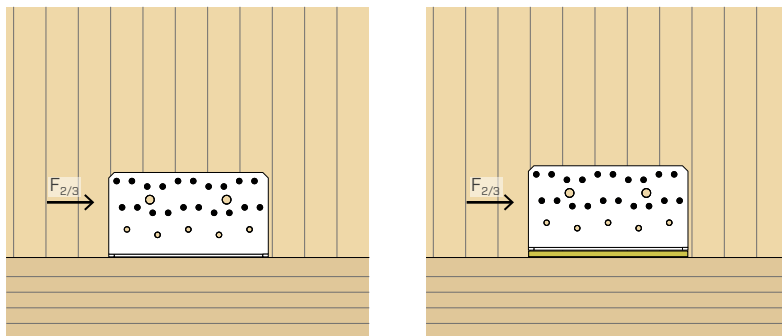
configuración	tipo	fijaciones agujeros Ø5			R _{2/3,k timber}		K _{2/3,ser} [kN/mm]
		Ø x L [mm]	n _v unid.	n _H unid.	no XYLOFON [kN]	XYLOFON [kN]	
pattern 1	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	38,1	34,6	R _{2/3,k timber} /5
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			18,5	16,9	
pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	13	17,2	9,4	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			9,5	7,4	
pattern 3	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	13	9,8	8,9	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			9,1	7,4	
pattern 4	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	13	11,3	9,4	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			9,5	7,4	
pattern 5	clavos LBA	Ø4,0 x 60	4	13	9,8	8,9	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			9,0	7,4	

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE $F_{2/3}$ | MADERA-MADERA

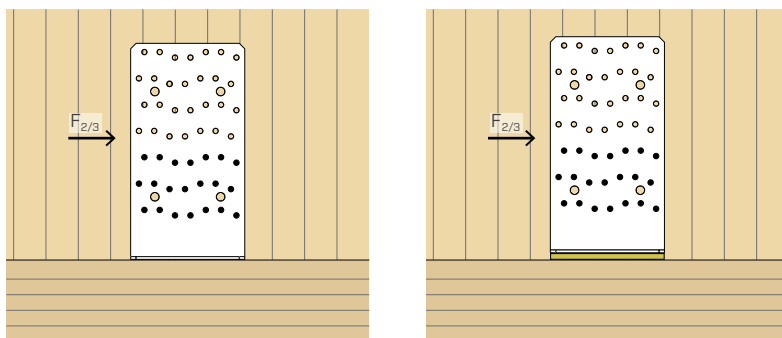
NINO15080 | NINO15080 + XYL3555150



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k}$ timber		$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.	n_H unid.	no XYLOFON [kN]	XYLOFON [kN]	
pattern 1	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	38,1	34,6	$R_{2/3,k}$ timber/5
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			27,6	25,5	
pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	11	15,5	13,0	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			13,1	10,2	
pattern 3	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	11	13,3	12,3	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			12,3	10,1	
pattern 4	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	11	15,5	13,0	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			13,1	10,2	
pattern 5	clavos LBA	Ø4,0 x 60	5	11	12,7	11,8	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			11,2	10,0	

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE $F_{2/3}$ | MADERA-MADERA

NINO100200 | NINO100200 + XYL35120105



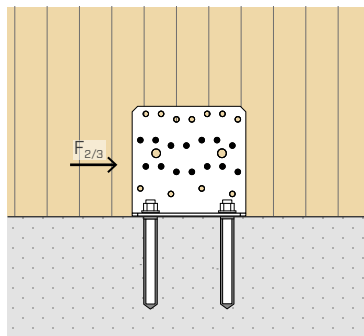
configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k}$ timber		$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.	n_H unid.	no XYLOFON [kN]	XYLOFON [kN]	
pattern 1	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	26,7	18,7	$R_{2/3,k}$ timber/6
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			18,7	17,2	

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE $F_{2/3}$ | MADERA-HORMIGÓN

NINO100100



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración	MADERA					HORMIGÓN		
	fijaciones agujeros Ø5			R _{2/3,k timber}	K _{2/3,ser}	fijaciones agujeros Ø13		
	tipo	Ø x L [mm]	n _v unid.	[kN]	[kN/mm]	Ø [mm]	n _H unid.	e _y [mm]
pattern 6	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	18,1	R _{2/3,k timber} /5	M12	2	30
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		7,2				
pattern 7	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	18,1				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		9,8				
pattern 8	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	5,8				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		4,9				
pattern 10	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	11,2				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		9,4				
pattern 11	clavos LBA	Ø4,0 x 60	4	9,3	R _{2/3,k timber} /2			
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		4,2				
pattern 12	clavos LBA	Ø4,0 x 60	4	9,3				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		6,3				

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

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

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø14		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$
	tipo	Ø x L [mm]	[kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 140	30,3
	SKR-CE ⁽²⁾	12 x 90	32,1
	AB1 ⁽³⁾	M12 x 100	30,7
• fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	26,9
	HYB-FIX 5.8 ⁽⁴⁾	M12 x 140	30,2
	SKR-CE	12 x 90	22,8
	AB1	M12 x 100	26,5
• sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14,8
		M12 x 195	21,0
	SKR-CE	12 x 90	15,2
	AB1	M12 x 100	15,2

NOTAS:

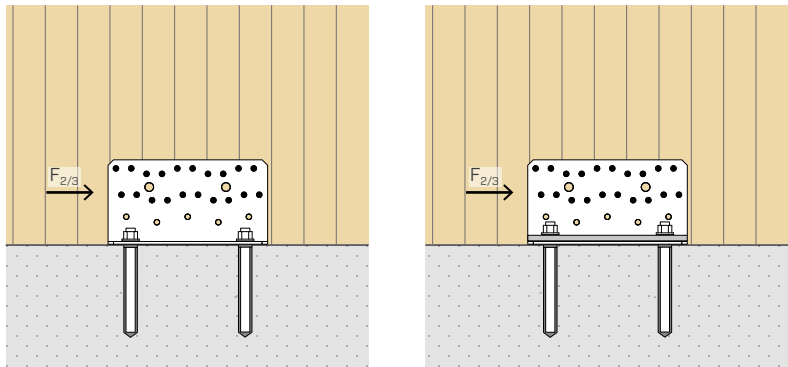
- ⁽¹⁾ Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA 20/0363.
⁽²⁾ Anclaje atornillable SKR-CE conforme con ETA 19/0100.
⁽³⁾ Anclaje mecánico AB1 conforme con ETA 17/0481.
⁽⁴⁾ Anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA 20/1285.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE $F_{2/3}$ | MADERA-HORMIGÓN

NIN015080 | NIN015080 + NINOW15080



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración	MADERA					HORMIGÓN			
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n _v unid.	no washer R _{2/3,k timber} [kN]	washer R _{2/3,k timber} [kN]	fijaciones agujeros Ø13 Ø [mm]	n _H unid.	e _y [mm]	pattern 6 e _z ⁽¹⁾ [mm]
pattern 6	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	21,1	26,7	M12	2	30	66,5
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		7,9	7,9				
pattern 7	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	21,3	21,3				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		17,9	17,9				
pattern 8	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	11,0	11,0				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		9,3	9,3				
pattern 9	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	15,7	15,7				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		13,2	13,2				
pattern 10	clavos LBA	Ø4,0 x 60	5	9,3	9,3				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		6,0	6,0				
pattern 11	clavos LBA	Ø4,0 x 60	5	10,0	10,0				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		8,5	8,5				

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

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

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13		no washer	R _{2/3,d concrete}	
	tipo	Ø x L		washer pattern 6	washer pattern 7-8-9-10-11
		[mm]		[kN]	[kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8 ⁽²⁾	M12 x 140	34,8	26,5	34,8
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	47,2	39,2	47,4
	SKR-CE ⁽³⁾	12 x 90	37,6	15,6	37,6
	AB1 ⁽⁴⁾	M12 x 100	35,2	-	-
		M12 x 120	-	23,4	35,2
• fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	34,4	14,7	33,0
		M12 x 195	-	21,6	34,8
	HYB-FIX 8.8 ⁽⁵⁾	M12 x 140	47,2	28,5	47,4
	SKR-CE	12 x 90	29,8	7,5	29,8
	AB1	M12 x 100	34,3	-	-
		M12 x 120	-	14,4	34,2
• sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	18,4	8,8	17,8
		M12 x 195	26,2	13,0	26,1
	SKR-CE	12 x 90	17,5	-	8,8
	AB1	M12 x 120	17,5	-	8,8

NOTAS:

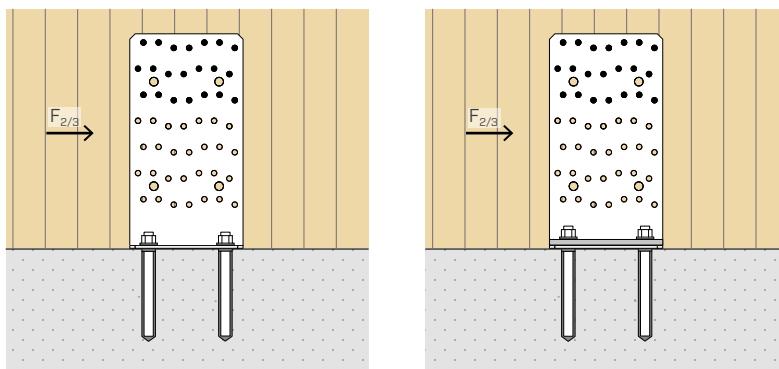
- ⁽¹⁾ Para los patterns 7-8-9-10-11, la excentricidad e_z se considera igual a cero de acuerdo con lo indicado en ETA-22/0089.
- ⁽²⁾ Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA 20/0363.
- ⁽³⁾ Anclaje atornillable SKR-CE conforme con ETA 19/0100.
- ⁽⁴⁾ Anclaje mecánico AB1 conforme con ETA 17/0481.
- ⁽⁵⁾ Anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA 20/1285.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE $F_{2/3}$ | MADERA-HORMIGÓN

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración	MADERA					HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5	no washer	washer	fijaciones agujeros Ø13	pattern 2	Ø	n _H	e _y	e _z ⁽¹⁾
	tipo								
	Ø x L	n _v	R _{2/3,k timber}	R _{2/3,k timber}					
	[mm]	unid.	[kN]	[kN]					
pattern 2	clavos LBA	10	-	11,6	M12	3	30	174,5	
	tornillos LBS		-	3,5					
pattern 3	clavos LBA	10	10,7	-					
	tornillos LBS		6,0	-					
pattern 5	clavos LBA	20	16,9	-					
	tornillos LBS		8,3	-					

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

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

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	tipo	Ø x L	no washer pattern 3-5	washer pattern 2
		[mm]	[kN]	[kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8 ⁽²⁾	M12 x 195	30,3	11,4
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	41,2	12,5
	SKR-CE ⁽³⁾	12 x 90	32,0	-
		12 x 110	-	4,8
	AB1 ⁽⁴⁾	M12 x 100	30,7	-
		M12 x 120	-	7,9
• fisurado	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	38,1	6,8
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	41,2	14,3
	SKR-CE	12 x 90	22,9	-
	AB1	M12 x 100	26,4	-
		M12 x 120	-	4,6
	• sísmico	HYB-FIX 8.8 ⁽⁵⁾	M12 x 140	14,8
M12 x 195			21,0	5,0
SKR-CE		12 x 90	7,6	-
AB1		M12 x 100	7,7	-

NOTAS:

- ⁽¹⁾ Para los patterns 3-5, la excentricidad e_z se considera igual a cero.
⁽²⁾ Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA 20/0363.
⁽³⁾ Anclaje atornillable SKR-CE conforme con ETA 19/0100.
⁽⁴⁾ Anclaje mecánico AB1 conforme con ETA 17/0481.
⁽⁵⁾ Anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA 20/1285.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Para los principios generales de cálculo, véase pág. 22.

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS

NIN0100100

tipo anclaje		d_0	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{min}
tipo	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	120	120	125	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 140	14	120	120	125	
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14	120	120	125	
	M12 x 195	14	170	170	175	
SKR-CE	12 x 90	10	64	88	110	
AB1	M12 x 100	12	70	80	85	

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.
 Los valores de resistencia lado hormigón se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual a 2 mm.

NIN015080

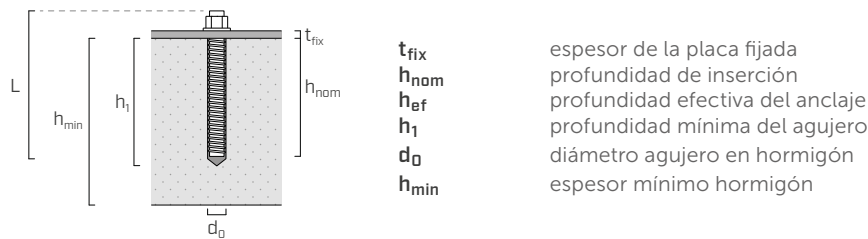
tipo anclaje		d_0	no washer				washer			
tipo	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{min}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{min}
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	120	120	125	200	115	115	120	200
	M12 x 195	14	170	170	175		170	170	175	
VIN-FIX 8.8	M12 x 195	14	170	170	175		170	170	175	
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14	120	120	125		115	115	120	
	M12 x 195	14	170	170	175		170	170	175	
SKR-CE	12 x 90	10	64	88	110		64	82	105	
AB1	M12 x 100	12	70	80	85		-	-	-	
	M12 x 120	12	-	-	-		70	80	85	

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.
 Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual 8 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t_{fix} igual a 2 mm.

NIN0100200

tipo anclaje		d_0	no washer				washer			
tipo	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{min}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{min}
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
VIN-FIX 8.8	M12 x 195	14	170	170	175		165	165	170	
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14	120	120	125		115	115	120	
	M12 x 195	14	170	170	175		165	165	170	
SKR-CE	12 x 90	10	64	87	110		-	-	-	
	12 x 110	10	-	-	-		64	99	120	
AB1	M12 x 100	12	70	80	85		-	-	-	
	M12 x 120	12	-	-	-		70	80	85	

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.
 Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual 11 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t_{fix} igual a 3 mm.



■ COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA HORMIGÓN PARA SOLICITACIÓN F_{2/3}

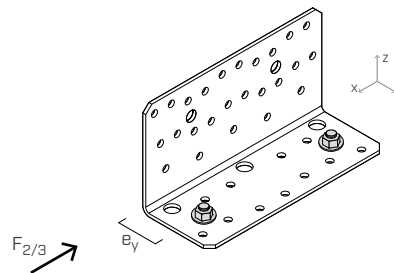
INSTALACIÓN SIN NINO WASHER

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).

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

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

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$



INSTALACIÓN CON NINO WASHER

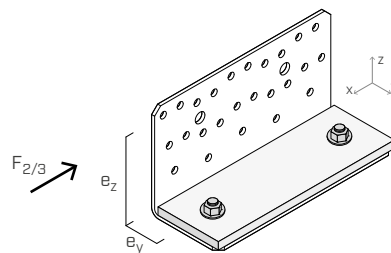
En caso de instalación con NINO WASHER, la fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de sollicitación de estos, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

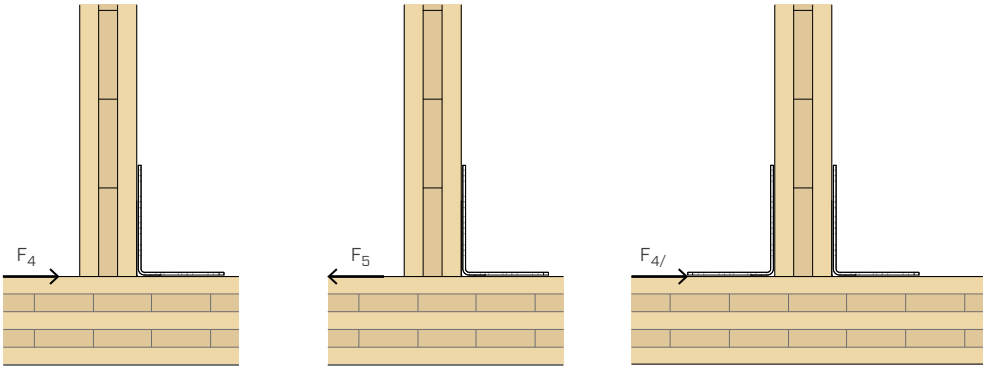
$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$

$$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \times e_z$$



■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE F₄-F₅ | MADERA-MADERA

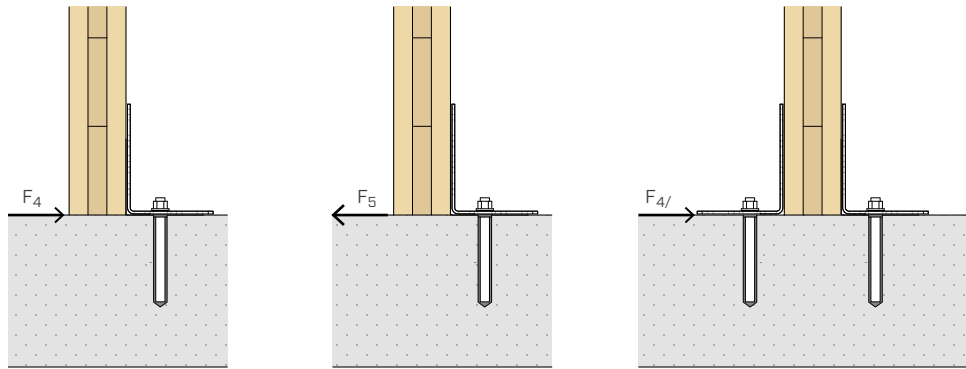


CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			n _H unid.	R _{4,k timber}	R _{5,k timber}	R _{4/5,k timber}
		tipo	Ø x L [mm]	n _v unid.		[kN]	[kN]	[kN]
NINO100100	pattern 1	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	23,2	1,8	25,0
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			22,0	1,8	23,8
	pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	13	23,2	1,8	25,0
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			22,0	1,8	23,8
	pattern 3	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	13	7,4	1,8	9,2
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			7,4	1,8	9,2
	pattern 4	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	13	23,2	3,4	26,6
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			22,0	3,4	25,4
	pattern 5	clavos LBA	Ø4,0 x 60	4	13	9,2	3,4	12,6
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			9,2	3,4	12,6
NINO15080	pattern 1	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	22,3	2,5	24,8
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			21,6	2,5	24,1
	pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	11	22,3	2,5	24,8
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			21,6	2,5	24,1
	pattern 3	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	11	10,2	2,5	12,7
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			10,2	2,5	12,7
	pattern 4	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	11	18,7	4,8	23,5
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			17,7	4,8	22,5
	pattern 5	clavos LBA	Ø4,0 x 60	5	11	14,7	4,8	19,5
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			14,7	4,8	19,5
NINO100200	pattern 1	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	19,1	2,6	21,7
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50			19,1	2,6	21,7

NOTAS:

- Los valores de F₄, F₅ 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 valores de rigidez K_{4, ser} en configuración madera-madera y madera-hormigón, véase lo indicado en ETA-22/0089.

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE F_4 - F_5 | MADERA-HORMIGÓN



CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ timber
		tipo	Ø x L [mm]	n_v unid.	[kN]	[kN]	[kN]
NINO100100	pattern 6	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	6,2	1,1	7,4
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		6,2	1,1	7,4
	pattern 7	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	23,2	1,8	25,0
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		22,0	1,8	23,8
	pattern 8	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	3,8	1,1	5,0
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		3,8	1,1	5,0
	pattern 10	clavos LBA	Ø4,0 x 60	8	14,4	3,4	17,8
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		13,6	3,4	17,0
	pattern 11	clavos LBA	Ø4,0 x 60	4	6,3	1,8	8,1
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		5,9	1,8	7,7
	pattern 12	clavos LBA	Ø4,0 x 60	4	9,2	3,4	12,6
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		9,2	3,4	12,6
NINO15080	pattern 6	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	8,7	1,6	10,3
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		8,7	1,6	10,3
	pattern 7	clavos LBA	Ø4,0 x 60	20	22,3	2,5	24,8
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		21,6	2,5	24,1
	pattern 8	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	10,2	2,5	12,7
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		10,2	2,5	12,7
	pattern 9	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	18,7	4,8	23,5
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		17,7	4,8	22,5
	pattern 10	clavos LBA	Ø4,0 x 60	5	8,4	2,5	10,9
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		7,9	2,5	10,4
	pattern 11	clavos LBA	Ø4,0 x 60	5	11,6	4,8	16,4
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		11,6	4,8	16,4
NINO100200	pattern 2	clavos LBA	Ø4,0 x 60	14	2,1	0,7	2,8
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		2,1	0,7	2,8
	pattern 3	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	2,6	0,8	3,4
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		2,6	0,8	3,4
	pattern 5	clavos LBA	Ø4,0 x 60	21	4,9	1,2	6,1
		tornillos LBS	Ø5,0 x 50		4,9	1,2	6,1

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 valores de rigidez $K_{4,ser}$ en configuración madera-madera y madera-hormigón, véase lo indicado en ETA-22/0089.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-22/0089. 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:

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

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

- Los valores característicos de la capacidad portante $R_{k, \text{timber}}$ se determinan para la rotura combinada lado madera y lado acero.
- 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 $R_{k, \text{timber}}$ deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F :

- para clavos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, short, Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- para tornillos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, short, Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

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

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

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse aparte. 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 masa volúmica 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 1992-4, 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 ($\alpha_{gap} = 1$).