

KKF AISI410

TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA

CABEZA TRONCOCÓNICA

El bajo cabeza plano acompaña la absorción de las virutas y evita el agrietado de la madera garantizando un excelente acabado superficial.

ROSCA AUMENTADA

Especial rosca asimétrica con longitud aumentada (60%) para una excelente capacidad de tiro. Rosca con paso lento para la máxima precisión al final del atornillado.

APLICACIONES EN EXTERIORES EN MADERAS ÁCIDAS

Acero inoxidable de tipo martensítico. De entre todos los aceros inoxidable, es el que ofrece unas prestaciones mecánicas más elevadas. Adecuado para aplicaciones en exteriores y en maderas ácidas, pero alejadas de agentes corrosivos (cloruros, sulfuros, etc.).



DIÁMETRO [mm]

3,5 ☒ 4 ☐ 6 ☐ 8

LONGITUD [mm]

20 ☒ 20 ☐ 120 ☐ 320

CLASE DE SERVICIO

☒ SC1 ☐ SC2 ☐ SC3

CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA

☒ C1 ☐ C2

CORROSIVIDAD DE LA MADERA

☒ T1 ☐ T2 ☐ T3 ☐ T4

MATERIAL

410
AISI

acero inoxidable martensítico AISI410



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uso en exteriores.

Tablas de madera con densidad < 780 kg/m³ (sin pre-agujero).

Tablas de WPC (con pre-agujero).

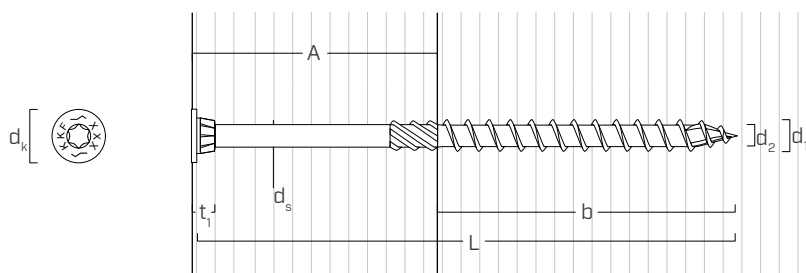
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
4 TX 20	KKF430	30	18	12	500
	KKF435	35	20	15	500
	KKF440	40	24	16	500
	KKF445	45	30	15	200
	KKF450	50	30	20	200
4,5 TX 20	KKF4520(*)	20	15	5	200
	KKF4540	40	24	16	200
	KKF4545	45	30	15	200
	KKF4550	50	30	20	200
	KKF4560	60	35	25	200
	KKF4570	70	40	30	200

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
5 TX 25	KKF540	40	24	16	200
	KKF550	50	30	20	200
	KKF560	60	35	25	200
	KKF570	70	40	30	100
	KKF580	80	50	30	100
	KKF590	90	55	35	100
6 TX 30	KKF5100	100	60	40	100
	KKF680	80	50	30	100
	KKF6100	100	60	40	100
	KKF6120	120	75	45	100

(*)Sin marcado CE.

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



GEOMETRÍA

Diámetro nominal	d_1	[mm]	4	4,5	5	6
Diámetro cabeza	d_K	[mm]	7,70	8,70	9,65	11,65
Diámetro núcleo	d_2	[mm]	2,60	3,05	3,25	4,05
Diámetro cuello	d_3	[mm]	2,90	3,35	3,60	4,30
Espesor cabeza	t_1	[mm]	5,00	5,00	6,00	7,00
Diámetro pre-agujero ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0
Diámetro pre-agujero ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	3,5	4,0

(1) Pre-agujero válido para madera de conífera (softwood).

(2) Pre-agujero válido para maderas duras (hardwood) y para LVL de madera de haya.

PARÁMETROS MECÁNICOS CARACTERÍSTICOS

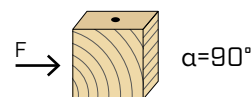
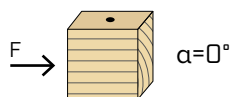
Diámetro nominal	d_1	[mm]	4	4,5	5	6
Resistencia a la tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	5,0	6,4	7,9	11,3
Momento de esfuerzo plástico	$M_{y,k}$	[Nm]	3,0	4,1	5,4	9,5

			madera de conífera (softwood)	LVL de conífera (LVL softwood)	madera dura preperforada (hardwood predrilled)
Parámetro de resistencia a extracción	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parámetro de penetración de la cabeza	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	16,5	-	-
Densidad asociada	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Densidad de cálculo	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Para aplicaciones con materiales diferentes consultar ETA-11/0030.

DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE

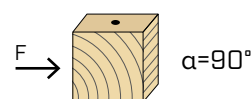
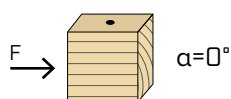
tornillos insertados **SIN** pre-agujero $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	4	4,5	5	6		
a_1	[mm]	10·d	40	45	12·d	60	72
a_2	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30

d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30
a_2	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	28	32	10·d	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30

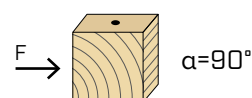
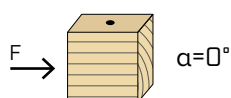
tornillos insertados **SIN** pre-agujero $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d ₁	[mm]	4	4,5	5	6		
a ₁	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90
a ₂	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
a _{3,t}	[mm]	20·d	80	90	20·d	100	120
a _{3,c}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90
a _{4,t}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
a _{4,c}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42

d ₁	[mm]		4	4,5		5	6
a ₁	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
a ₂	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
a _{3,t}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90
a _{3,c}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90
a _{4,t}	[mm]	9·d	36	41	12·d	60	72
a _{4,c}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42

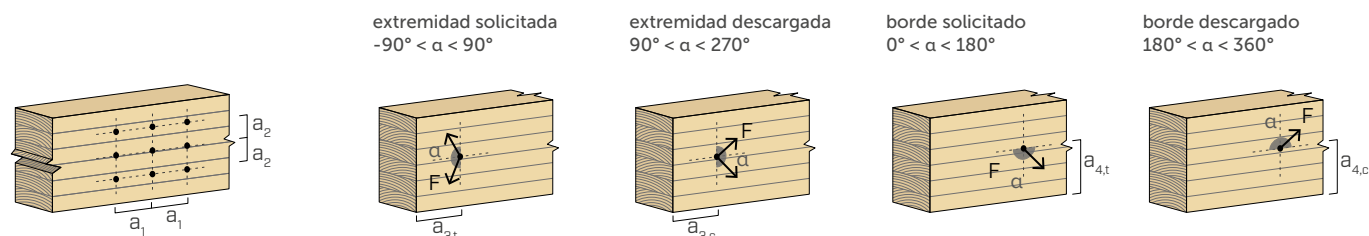
tornillos insertados **CON** pre-agujero



d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30
a_2	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	48	54	12·d	60	72
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18

d_1	[mm]	4	4,5	5	6		
a_1	[mm]	4·d	16	18	4·d	20	24
a_2	[mm]	4·d	16	18	4·d	20	24
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	20	23	7·d	35	42
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18

α = ángulo entre fuerza y fibras
d = diámetro nominal tornillo



NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- En el caso de unión acero-madera las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,7.
- En el caso de unión panel-madera, las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,85.
- En el caso de uniones con elementos de abeto de Douglas (Pseudotsuga menziesii), las separaciones y distancias mínimas paralelas a la fibra deben multiplicarse por un coeficiente 1,5.
- Para una fila de n tornillos dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra a una distancia a_1 , la capacidad portante característica al corte eficaz $R_{ef,V,k}$ se puede calcular utilizando el número eficaz n_{ef} (véase página 34).

geometría				CORTE			TRACCIÓN			
				madera-madera $\varepsilon=90^\circ$	madera-madera $\varepsilon=0^\circ$	panel-madera	extracción de la rosca $\varepsilon=90^\circ$	extracción de la rosca $\varepsilon=0^\circ$	penetración cabeza	
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
4	30	18	12	0,76	0,38	15	0,75	0,91	0,27	1,06
	35	20	15	0,87	0,45		0,83	1,01	0,30	1,06
	40	24	16	0,91	0,51		0,83	1,21	0,36	1,06
	45	30	15	0,89	0,56		0,83	1,52	0,45	1,06
	50	30	20	1,00	0,62		0,83	1,52	0,45	1,06
4,5	20	15	5	0,45	0,28	15	0,45	0,85	0,26	1,35
	40	24	16	1,08	0,55		1,05	1,36	0,41	1,35
	45	30	15	1,07	0,61		1,05	1,70	0,51	1,35
	50	30	20	1,17	0,69		1,05	1,70	0,51	1,35
	60	35	25	1,29	0,79		1,05	1,99	0,60	1,35
	70	40	30	1,33	0,86		1,05	2,27	0,68	1,35
5	40	24	16	1,21	0,60	15	1,15	1,52	0,45	1,66
	50	30	20	1,36	0,75		1,19	1,89	0,57	1,66
	60	35	25	1,48	0,88		1,19	2,21	0,66	1,66
	70	40	30	1,59	0,96		1,19	2,53	0,76	1,66
	80	50	30	1,59	1,11		1,19	3,16	0,95	1,66
	90	55	35	1,59	1,11		1,19	3,47	1,04	1,66
	100	60	40	1,59	1,11		1,19	3,79	1,14	1,66
6	80	50	30	2,08	1,37	15	1,63	3,79	1,14	2,42
	100	60	40	2,27	1,58		1,63	4,55	1,36	2,42
	120	75	45	2,27	1,65		1,63	5,68	1,70	2,42

ε = ángulo entre tornillo y fibras

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera y de los paneles deben efectuarse por separado.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero; en caso de tornillos insertados con pre-agujero, se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Las resistencias al corte se calculan considerando la parte roscada completamente insertada en el segundo elemento.
- Las resistencias características al corte panel-madera se evalúan considerando un panel OSB3 u OSB4 conforme con EN 300 o un panel de partículas conforme con EN 312 de espesor S_{PAN} y densidad $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Las resistencias características a la extracción de la rosca se han evaluado considerando una longitud de penetración igual a b.
- La resistencia característica de penetración de la cabeza ha sido evaluada sobre el elemento de madera.

NOTAS

- Las resistencias características al corte madera-madera se han evaluado considerando tanto un ángulo ε de 90° ($R_{V,90,k}$) como de 0° ($R_{V,0,k}$) entre las fibras y el conector en el segundo elemento.
- Las resistencias características al corte panel-madera se han evaluado considerando un ángulo ε de 90° entre las fibras y el conector en el elemento de madera.
- Las resistencias características a la extracción de la rosca se han evaluado considerando tanto un ángulo ε de 90° ($R_{ax,90,k}$) como de 0° ($R_{ax,0,k}$) entre las fibras y el conector.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas (corte madera-madera y tracción) pueden convertirse mediante el coeficiente k_{dens} :

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.