

CABEZA ANCHA PLANA

La cabeza ancha garantiza una excelente capacidad de apriete de la unión; la forma plana permite una unión sin espesores adicionales en la superficie de madera, por lo que es posible fijar placas sobre un mismo elemento sin interferencias.

ROSCA CORTA

La rosca corta y de longitud fija de 1 1/3" (34 mm) está optimizada para fijar elementos multicapa (multi-ply) en construcciones de entramado ligero.

E-COATING NEGRO

Revestida con E-coating negro para reconocerse fácilmente en las obras y para una mayor resistencia a la corrosión.

PUNTA 3 THORNS

El TBSF se instala fácilmente sin pre-agujero. Se pueden usar más tornillos en menos espacio y tornillos más grandes en elementos más pequeños.



		BIT INCLUDED
DIÁMETRO [mm]	8	16
LONGITUD [mm]	40 (73 175)	1000
CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2	
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2	
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2	
MATERIAL	Zn E-COATING	acero al carbono electrogalvanizado con E-Coating negro



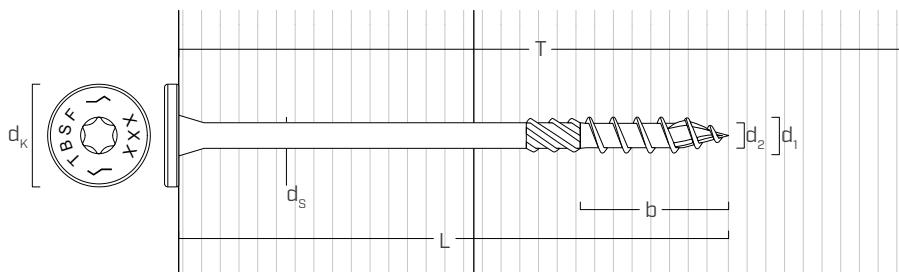
CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
- madera maciza y laminada
- CLT y LVL
- maderas de alta densidad
- vigas reticulares multicapa

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

	d₁ [mm]	d_K [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	T [mm]	L [in]	b [in]	T [in]	unid.
8 TX 40	19		TBSF873	73	34	76	2 7/8"	1 5/16"	3"	50
			TBSF886	86	34	90	3 3/8"	1 5/16"	3 1/2"	50
			TBSF898	98	34	102	3 7/8"	1 5/16"	4"	50
			TBSF8111	111	34	114	4 3/8"	1 5/16"	4 1/2"	50
			TBSF8130	130	34	134	5 1/8"	1 5/16"	5 1/4"	50
			TBSF8149	149	34	152	5 7/8"	1 5/16"	6"	50
			TBSF8175	175	34	178	6 7/8"	1 5/16"	7"	50

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



Diámetro nominal	d₁ [mm]	8
Diámetro cabeza	d_K [mm]	19,00
Diámetro núcleo	d₂ [mm]	5,40
Diámetro cuello	d_S [mm]	5,80
Diámetro pre-agujero ⁽¹⁾	d_{V,S} [mm]	5,0
Diámetro pre-agujero ⁽²⁾	d_{V,H} [mm]	6,0
Resistencia característica de tracción	f_{tens,k} [kN]	20,1
Momento plástico característico	M_{y,k} [Nm]	20,1

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

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

		madera de conífera (softwood)	LVL de conífera (LVL softwood)	LVL de haya pre-perforada (beech LVL predrilled)
Parámetro característico de resistencia a extracción	f_{ax,k} [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parámetro característico de penetración de la cabeza	f_{head,k} [N/mm ²]	10,5	20,0	-
Densidad asociada	ρ_a [kg/m ³]	350	500	730
<i>Densidad de cálculo</i>	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

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



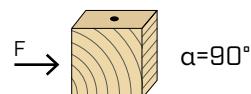
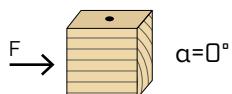
RETICULARES MULTICAPA

Está disponible en longitudes optimizadas para fijar elementos reticulares de 2, 3 y 4 capas con las dimensiones más habituales de madera maciza y LVL.

DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE | MADERA

 tornillos insertados SIN pre-agujero

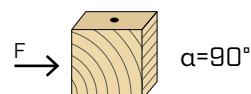
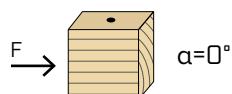
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]	8
a_1 [mm]	10·d
a_2 [mm]	5·d
$a_{3,t}$ [mm]	15·d
$a_{3,c}$ [mm]	10·d
$a_{4,t}$ [mm]	5·d
$a_{4,c}$ [mm]	5·d

d_1 [mm]	8
a_1 [mm]	5·d
a_2 [mm]	5·d
$a_{3,t}$ [mm]	10·d
$a_{3,c}$ [mm]	10·d
$a_{4,t}$ [mm]	10·d
$a_{4,c}$ [mm]	5·d

 tornillos insertados CON pre-agujero

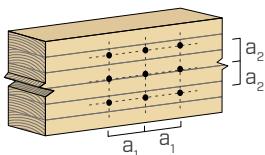


d_1 [mm]	8
a_1 [mm]	5·d
a_2 [mm]	3·d
$a_{3,t}$ [mm]	12·d
$a_{3,c}$ [mm]	7·d
$a_{4,t}$ [mm]	3·d
$a_{4,c}$ [mm]	3·d

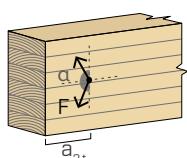
d_1 [mm]	8
a_1 [mm]	4·d
a_2 [mm]	4·d
$a_{3,t}$ [mm]	7·d
$a_{3,c}$ [mm]	7·d
$a_{4,t}$ [mm]	7·d
$a_{4,c}$ [mm]	3·d

α = ángulo entre fuerza y fibras

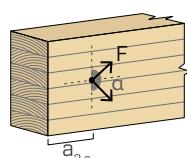
$d = d_1$ = diámetro nominal tornillo



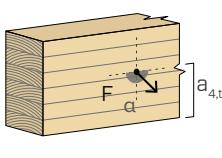
extremidad solicitada
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



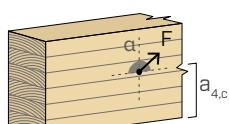
extremidad descargada
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



borde solicitado
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



borde descargado
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

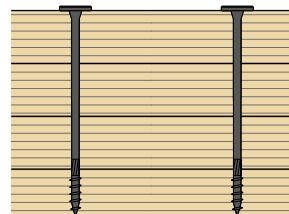
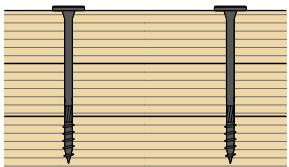
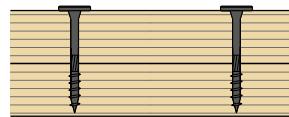


NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- 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.

- La separación a_1 indicada en las tablas para tornillos con punta 3 THORNS insertados sin pre-agujero en elementos de madera con densidad $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ y ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$ se ha considerado igual a 10·d sobre la base de ensayos experimentales; en alternativa, usar 12·d conforme con EN 1995:2014.
- Para las distancias mínimas en LVL, véase TBS en la pág. 81.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN: ENTRAMADO LIGERO



tornillo: TBSF873

elementos de madera:
2 x 38 mm (1 1/2")

espesor total:
76 mm (3 ")

tornillo: TBSF8111

elementos de madera:
3 x 38 mm (1 1/2")

espesor total:
114 mm (4 1/2")

tornillo: TBSF8149

elementos de madera:
4 x 38 mm (1 1/2")

espesor total:
152 mm (6 ")

geometría							CORTE	TRACCIÓN			
							madera-madera $\varepsilon=90^\circ$	extracción de la rosca $\varepsilon=90^\circ$	extracción de la rosca $\varepsilon=0^\circ$	penetración cabeza	
8	d₁	L	b	T	T	A	A	R_{V,90,k} [kN]	R_{ax,90,k} [kN]	R_{ax,0,k} [kN]	R_{head,k} [kN]
	73	34	76	3"	38	1 1/2"		2,91	3,43	1,03	4,09
	86	34	90	3 1/2"	45	1 3/4"		3,27	3,43	1,03	4,09
	98	34	102	4"	51	2"		3,51	3,43	1,03	4,09
	111	34	114	4 1/2"	57	2 1/4"		3,54	3,43	1,03	4,09
	130	34	134	5 1/4"	67	2 5/8"		3,54	3,43	1,03	4,09
	149	34	152	6"	76	3"		3,54	3,43	1,03	4,09
	175	34	178	7"	89	3 1/2"		3,54	3,43	1,03	4,09

VALORES ESTÁTICOS | LVL

geometría							CORTE	TRACCIÓN			
							LVL-LVL $\varepsilon=90^\circ$	extracción de la rosca $\varepsilon=90^\circ$	extracción de la rosca $\varepsilon=0^\circ$	penetración cabeza	
8	d₁	L	b	T	T	A	A	R_{V,90,k} [kN]	R_{ax,90,k} [kN]	R_{ax,0,k} [kN]	R_{head,k} [kN]
	73	34	76	3"	38	1 1/2"		3,54	3,95	2,63	6,99
	86	34	90	3 1/2"	45	1 3/4"		3,90	3,95	2,63	6,99
	98	34	102	4"	51	2"		3,98	3,95	2,63	6,99
	111	34	114	4 1/2"	57	2 1/4"		3,98	3,95	2,63	6,99
	130	34	134	5 1/4"	67	2 5/8"		3,98	3,95	2,63	6,99
	149	34	152	6"	76	3"		3,98	3,95	2,63	6,99
	175	34	178	7"	89	3 1/2"		3,98	3,95	2,63	6,99

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:

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

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 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 características al corte se han evaluado considerando la parte roscada completamente insertada en el segundo elemento.
- 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 se ha evaluado en un elemento de madera o base de madera.

NOTAS | MADERA

- Las resistencias características al corte madera-madera se han evaluado considerando un ángulo ε de 90° ($R_{V,90,k}$) entre las fibras del segundo elemento y el conector.
- 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 del elemento de madera 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 pueden convertirse mediante el coeficiente k_{dens} (véase página 87).
- 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 80).

NOTAS | LVL

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de LVL madera de conífera (softwood) de $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.
- Las resistencias características al corte se evalúan para conectores insertados en la cara lateral (wide face) considerando, para los elementos de madera individuales, un ángulo de 90° entre el conector y la fibra, un ángulo de 90° entre el conector y la cara lateral del elemento de LVL y un ángulo de 0° entre la fuerza y la fibra.
- La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector.