

# TBS MAX

## TORNILLO DE CABEZA ANCHA XL

UK  
CA  
UKTA-0836  
22/6195

ICC  
ES  
AC233  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### CABEZA ANCHA AUMENTADA

La cabeza ancha aumentada garantiza una excelente resistencia a la penetración de la cabeza y capacidad de apriete de la unión.

### ROSCA AUMENTADA

La rosca aumentada del TBS MAX garantiza una óptima resistencia a la extracción y el cierre de la unión.

### FORJADOS NERVADOS

Gracias a la cabeza ancha y a la rosca aumentadas, es el tornillo ideal para realizar forjados nervados (Rippendecke, ribbed floor). Utilizado junto con SHARP METAL, optimiza el número de fijaciones y evita el uso de prensas en las fases de encolado de los elementos de madera.

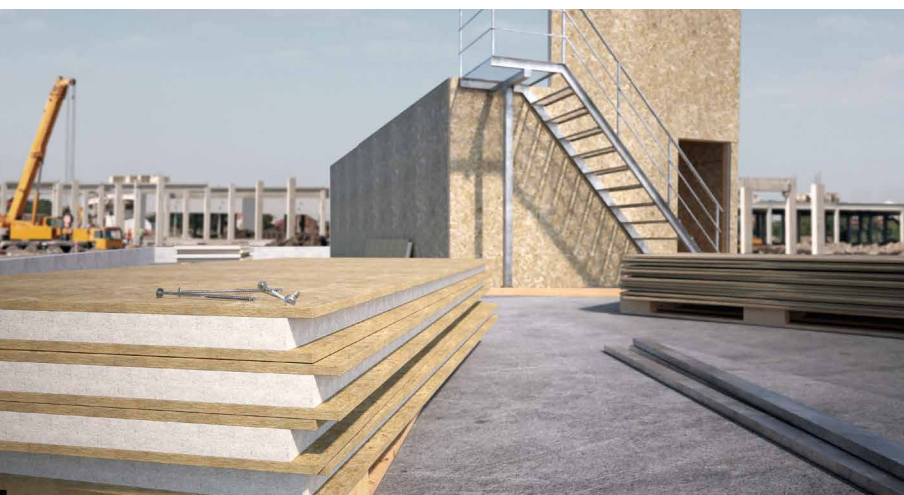
### PUNTA 3 THORNS

Gracias a la punta 3 THORNS, se reducen las distancias mínimas de instalación. Se pueden usar más tornillos en menos espacio y tornillos más grandes en elementos más pequeños.

En consecuencia, los costes y los tiempos para realizar el proyecto son menores.



DIÁMETRO [mm]	6	(8)	16	
LONGITUD [mm]	40	120	400	1000
CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2		
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1	C2		
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1	T2		
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado			



### CAMPOS DE APLICACIÓN

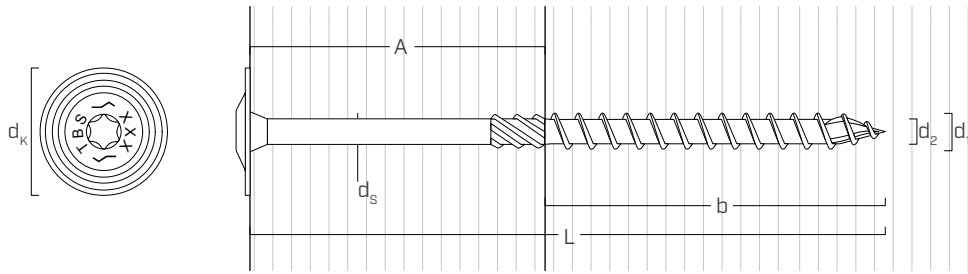
- paneles de madera
- paneles de aglomerado de madera y MDF
- paneles SIP y nervados.
- madera maciza y laminada
- CLT y LVL
- maderas de alta densidad

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

$d_1$ [mm]	$d_K$ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50

$d_1$ [mm]	$d_K$ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50

## GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



### GEOMETRÍA

Diámetro nominal	$d_1$	[mm]	8
Diámetro cabeza	$d_K$	[mm]	24,50
Diámetro núcleo	$d_2$	[mm]	5,40
Diámetro cuello	$d_s$	[mm]	5,80
Diámetro pre-agujero <sup>(1)</sup>	$d_{V,S}$	[mm]	5,0
Diámetro pre-agujero <sup>(2)</sup>	$d_{V,H}$	[mm]	6,0

(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]	8
Resistencia a la tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	20,1
Momento de esfuerzo plástico	$M_{y,k}$	[Nm]	20,1

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

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



### TBS MAX PARA RIB TIMBER

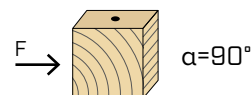
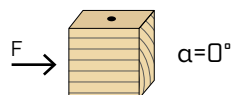
La rosca aumentada (120 mm) y la cabeza más ancha (24,5 mm) de TBS MAX garantizan una excelente capacidad de tiro y de cierre de la unión. Ideal para la producción de los forjados nervados (Rippendecke, ribbed floor) para optimizar el número de fijaciones.

### SHARP METAL

Ideal combinado con el sistema SHARP METAL, ya que la cabeza ancha aumentada garantiza una excelente capacidad de apriete de la unión y evita la utilización de prensas en las fases de encolado entre los elementos de madera.

## ■ DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE | MADERA

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

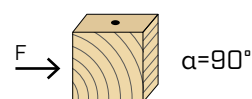
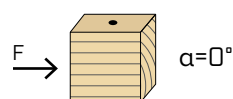


$d_1$	[mm]	8
$a_1$	[mm]	$10 \cdot d$
$a_2$	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$

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

$\alpha$  = ángulo entre fuerza y fibras  
 $d = d_1$  = diámetro nominal tornillo

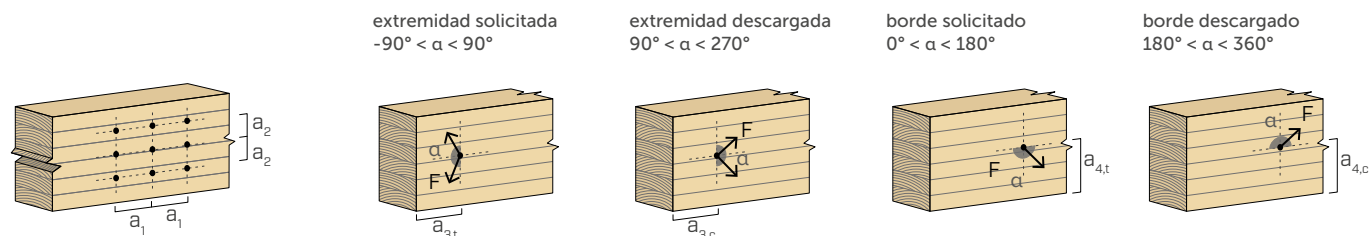
 tornillos insertados **CON** pre-agujero



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

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

$\alpha$  = ángulo entre fuerza y fibras  
 $d = d_1$  = diámetro nominal tornillo



### NOTAS

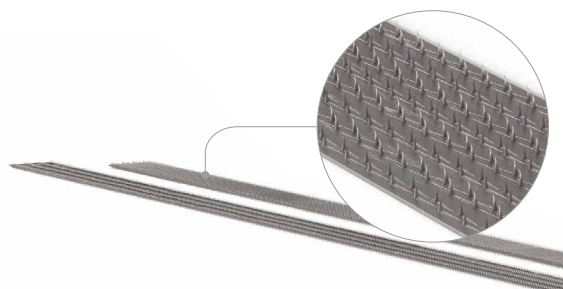
- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030, considerando una masa volúmica de los elementos de madera iguales a  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- En el caso de unión panel-madera, las separaciones mínimas ( $a_1$ ,  $a_2$ ) pueden ser multiplicadas 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.
- 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  $10 \cdot d$  sobre la base de ensayos experimentales; en alternativa, usar  $12 \cdot d$  conforme con EN 1995:2014.

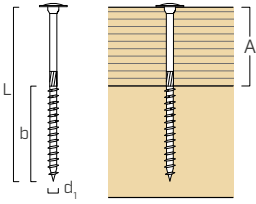
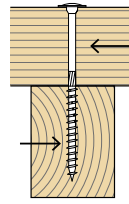
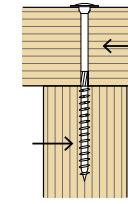
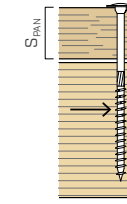

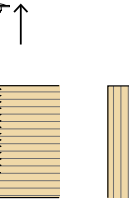
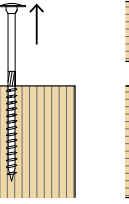
## ■ SHARP METAL

### PLACAS DENTADAS DE ACERO

Los dos elementos de madera quedan unidos por el efecto del acoplamiento mecánico de las púas metálicas en la madera misma. El sistema no es invasivo y se puede desmontar.

[www.rothoblaas.es](http://www.rothoblaas.es)



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	
										
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$S_{PAN}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
8	120	100	20	2,71	2,17	65	4,27	10,10	3,03	9,72
	160	120	40	4,78	2,84		5,28	12,12	3,64	9,72
	180	120	60	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	200	120	80	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	220	120	100	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	240	120	120	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	280	120	160	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	320	120	200	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	360	120	240	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	400	120	280	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72

$\varepsilon$  = ángulo entre tornillo y fibras

#### NOTAS | MADERA

- Las resistencias características al corte madera-madera se han evaluado considerando tanto un ángulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) como de  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) entre las fibras del segundo elemento y el conector.
- Las resistencias características al corte panel-madera se han evaluado considerando un ángulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- Las resistencias características a la extracción de la rosca se han evaluado considerando tanto un ángulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) como de  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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  $\rho_k$  diferentes, las resistencias indicadas en las tablas (corte madera-madera y tracción) pueden convertirse mediante el coeficiente  $k_{dens}$ :

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

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

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

$\rho_k$ [kg/m³]	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

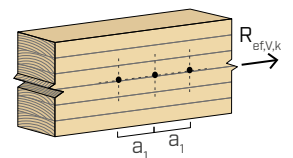
Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.

PRINCIPIOS GENERALES en la página 97.

## ■ NÚMERO EFICAZ PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE

La capacidad portante de una conexión realizada con varios tornillos, todos del mismo tipo y tamaño, puede ser inferior a la suma de las capacidades portantes de cada conector. Para una fila de  $n$  tornillos dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra a una distancia  $a_1$ , la capacidad portante característica eficaz es igual a:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



El valor de  $n_{ef}$  se indica en la siguiente tabla en función de  $n$  y de  $a_1$ .

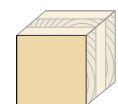
		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71
		≥ 14·d									
		2,00									

(\*) Para valores intermedios de  $a_1$  se puede interpolar de forma lineal.

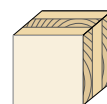
				CORTE							
geometría				CLT-CLT lateral face		CLT-CLT lateral face-narrow face		panel-CLT lateral face		CLT-panel-CLT lateral face	
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>PAN</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>PAN</sub> [mm]	t [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	
8	120	100	20	2,46	2,46	22	3,64	22	45	3,64	
	160	120	40	4,43	3,71		3,64		65	3,64	
	180	120	60	4,81	3,99		3,64		75	3,64	
	200	120	80	4,81	3,99		3,64		85	3,64	
	220	120	100	4,81	3,99		3,64		95	3,64	
	240	120	120	4,81	3,99		3,64		105	3,64	
	280	120	160	4,81	3,99		3,64		125	3,64	
	320	120	200	4,81	3,99		3,64		145	3,64	
	360	120	240	4,81	3,99		3,64		165	3,64	

				CORTE		TRACCIÓN		
geometría				CLT-madera lateral face	madera -CLT narrow face	extracción de la rosca lateral face	extracción de la rosca narrow face	penetración cabeza
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
8	120	100	20	2,46	2,71	9,36	6,66	9,00
	160	120	40	4,50	3,91	11,23	7,85	9,00
	180	120	60	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	200	120	80	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	220	120	100	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	240	120	120	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	280	120	160	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	320	120	200	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	360	120	240	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00

tornillos insertados SIN pre-agujero



lateral face

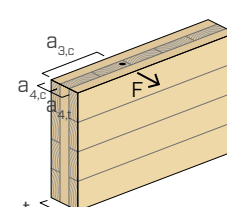
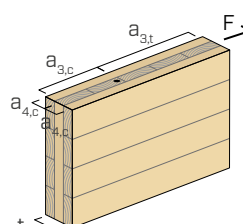
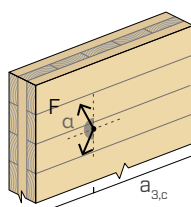
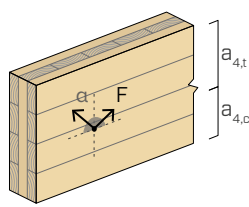
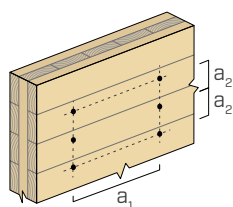


narrow face

$d_1$	[mm]	8
$a_1$	[mm]	$4 \cdot d$
$a_2$	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$2,5 \cdot d$

$d_1$	[mm]	8
$a_1$	[mm]	$10 \cdot d$
$a_2$	[mm]	$4 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

$d = d_1 =$  diámetro nominal tornillo



## NOTAS

- Las distancias mínimas se ajustan a ETA-11/0030 y deben considerarse válidas si no se especifica lo contrario en los documentos técnicos de los paneles CLT.
- Las distancias mínimas son válidas para espesor mínimo de CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Las distancias mínimas correspondientes a narrow face son válidas para una profundidad de penetración mínima del tornillo  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

## VALORES ESTÁTICOS

### 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  $\gamma_M$  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.
- 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.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- Las resistencias características al corte panel-madera se evalúan considerando un panel OSB o un panel de partículas de espesor  $s_{PAN}$ .
- 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.
- Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible el software MyProject ([www.rothoblaas.es](http://www.rothoblaas.es)).

### NOTAS | CLT

- Los valores característicos son según las especificaciones austriacas ÖNORM EN 1995 - Anexo K.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica para los elementos de CLT de  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  y para los elementos de madera de  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- Las resistencias características al corte se evalúan considerando una longitud de penetración mínima del tornillo igual a  $4 \cdot d_1$ .
- La resistencia característica al corte es independiente de la dirección de la fibra de la capa externa de los paneles de CLT.
- La resistencia axial a la extracción de la rosca es válida para espesores mínimos de CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  y profundidad de penetración mínima del tornillo  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .