

## TORNILLO DE CABEZA AVELLANADA PARA MADERAS DURAS

### CERTIFICACIÓN MADERAS DURAS

Punta especial con geometría de tipo diamante y rosca dentada con muescas. Certificación ETA-11/0030 para uso con maderas de alta densidad sin pre-agujero. Homologado para aplicaciones estructurales con solicitudes en cualquier dirección con respecto a la fibra ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### DIÁMETRO AUMENTADO

Diámetro del núcleo interior del tornillo aumentado para garantizar el atornillado en maderas con densidades extremas. Excelentes valores del momento de torsión. HBS H Ø6 mm comparable a un diámetro 7 mm; HBS H Ø8 mm comparable a un diámetro 9 mm.

### CABEZA AVELLANADA 60°

Cabeza oculta 60° para una introducción eficaz y poco invasiva incluso en maderas de alta densidad.

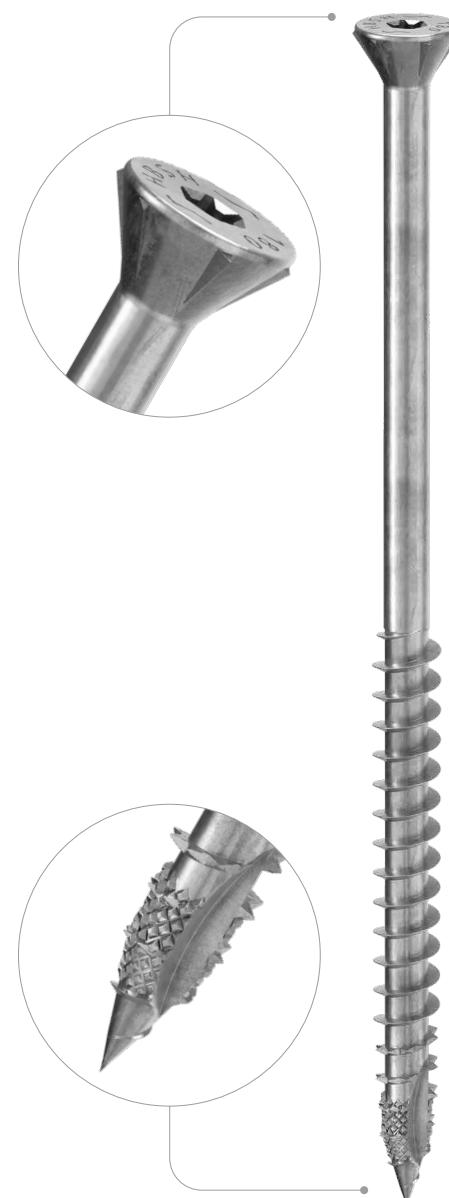
### HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

Homologado para diferentes tipos de aplicaciones sin necesidad de pre-agujero con madera blanda y madera dura utilizadas simultáneamente. Por ejemplo: viga compuesta (madera blanda y madera dura) y maderas ingenierizadas híbridas (madera blanda y madera dura).

<b>DIÁMETRO [mm]</b>	3	6	8	12
<b>LONGITUD [mm]</b>	12	80	480	1000
<b>CLASE DE SERVICIO</b>	SC1	SC2		
<b>CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA</b>	C1	C2		
<b>CORROSIVIDAD DE LA MADERA</b>	T1	T2		
<b>MATERIAL</b>	Zn ELECTRO PLATED	acero al carbono electrogalvanizado		

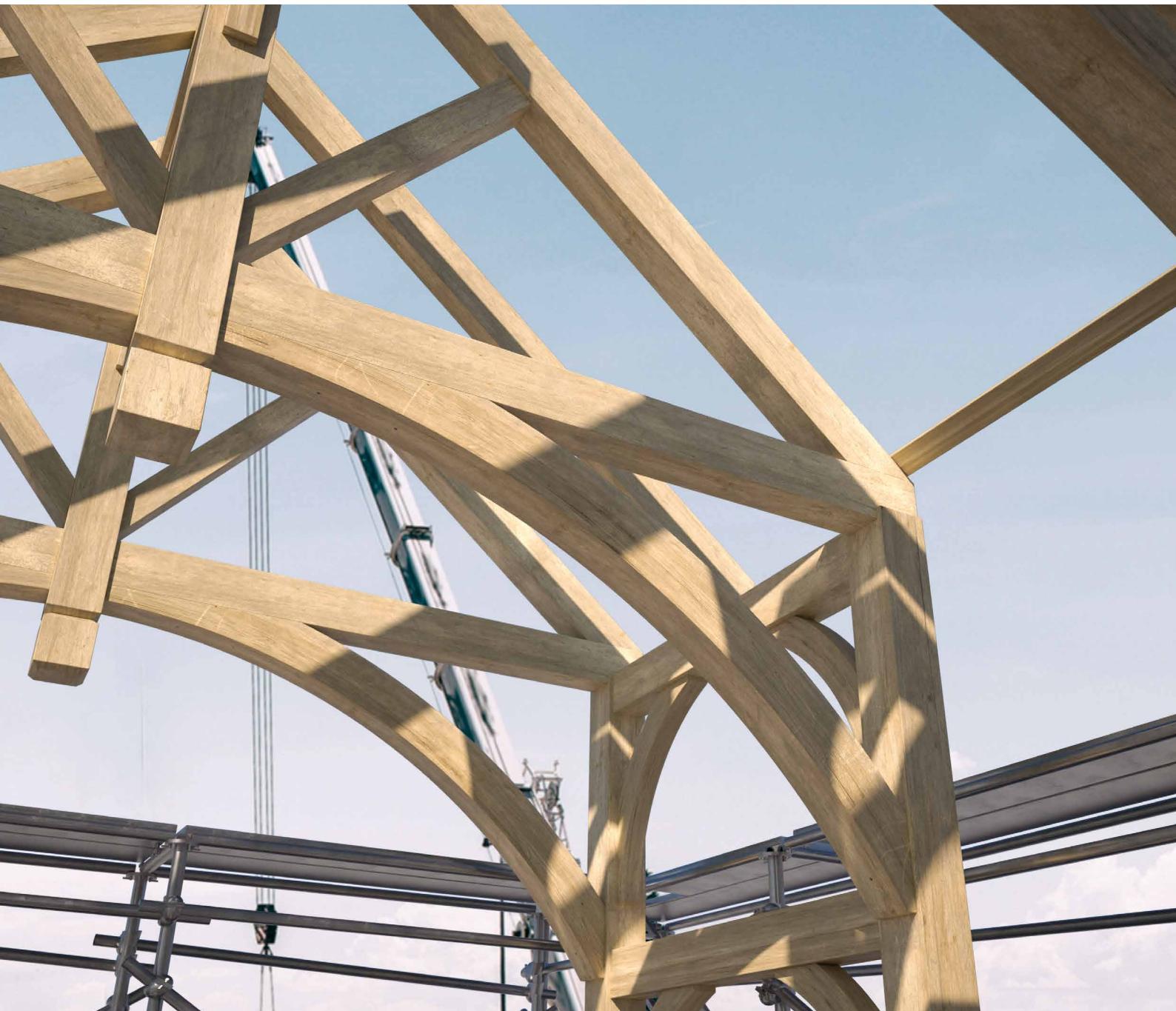


BIT INCLUDED



### CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
- madera maciza y laminada
- CLT y LVL
- maderas de alta densidad
- haya, roble, ciprés, fresno, eucalipto, bambú



## HARDWOOD PERFORMANCE

Geometría desarrollada para prestaciones elevadas y uso sin ayuda de pre-agujero en maderas estructurales, como haya, roble, ciprés, fresno, eucalipto y bambú.

## BEECH LVL

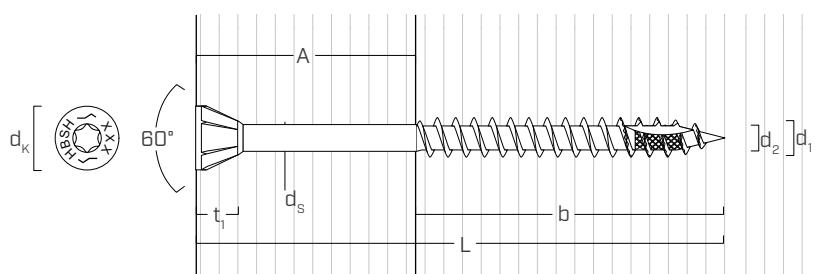
Valores ensayados, certificados y calculados también para maderas de alta densidad como la madera microlaminada LVL de haya. Uso certificado sin necesidad de pre-agujero hasta una densidad de  $800 \text{ kg/m}^3$ .

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>CÓDIGO</b>	<b>L</b> [mm]	<b>b</b> [mm]	<b>A</b> [mm]	<b>unid.</b>
<b>6</b> <b>TX 30</b>	<b>HBSH680</b>	80	50	30	100
	<b>HBSH6100</b>	100	60	40	100
	<b>HBSH6120</b>	120	70	50	100
	<b>HBSH6140</b>	140	80	60	100
	<b>HBSH6160</b>	160	90	70	100

<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>CÓDIGO</b>	<b>L</b> [mm]	<b>b</b> [mm]	<b>A</b> [mm]	<b>unid.</b>
<b>8</b> <b>TX 40</b>	<b>HBSH8120</b>	120	70	50	100
	<b>HBSH8140</b>	140	80	60	100
	<b>HBSH8160</b>	160	90	70	100
	<b>HBSH8180</b>	180	100	80	100
	<b>HBSH8200</b>	200	100	100	100
	<b>HBSH8220</b>	220	100	120	100
	<b>HBSH8240</b>	240	100	140	100
	<b>HBSH8280</b>	280	100	180	100
	<b>HBSH8320</b>	320	100	220	100
	<b>HBSH8360</b>	360	100	260	100
	<b>HBSH8400</b>	400	100	300	100
	<b>HBSH8440</b>	440	100	340	100
	<b>HBSH8480</b>	480	100	380	100

## GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



### GEOMETRÍA

<b>Diámetro nominal</b>	<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>6</b>	<b>8</b>
Diámetro cabeza	d <sub>K</sub> [mm]	12,00	14,50
Diámetro núcleo	d <sub>2</sub> [mm]	4,50	5,90
Diámetro cuello	d <sub>S</sub> [mm]	4,80	6,30
Espesor cabeza	t <sub>1</sub> [mm]	7,50	8,40
Diámetro pre-agujero <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub> [mm]	4,0	5,0
Diámetro pre-agujero <sup>(2)</sup>	d <sub>V,H</sub> [mm]	4,0	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

<b>Diámetro nominal</b>	<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>6</b>	<b>8</b>
Resistencia a la tracción	f <sub>tens,k</sub> [kN]	18,0	32,0
Momento de esfuerzo plástico	M <sub>y,k</sub> [Nm]	15,8	33,4

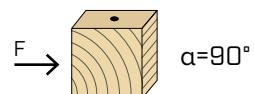
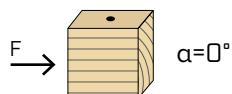
		<b>madera de conífera (softwood)</b>	<b>roble, haya (hardwood)</b>	<b>fresno (hardwood)</b>	<b>LVL de haya (beech LVL)</b>
Parámetro de resistencia a extracción	f <sub>ax,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parámetro de penetración de la cabeza	f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	28,0 (d <sub>1</sub> = 6 mm) 24,0 (d <sub>1</sub> = 8 mm)	28,0 (d <sub>1</sub> = 6 mm) 24,0 (d <sub>1</sub> = 8 mm)	50,0
Densidad asociada	ρ <sub>a</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	350	530	530	730
Densidad de cálculo	ρ <sub>k</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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

## DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE | MADERA

 tornillos insertados SIN pre-agujero

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

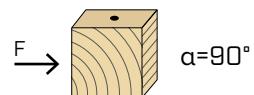


$d_1$ [mm]	6	8
$a_1$ [mm]	15·d	90
$a_2$ [mm]	7·d	42
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42

$d_1$ [mm]	6	8
$a_1$ [mm]	7·d	42
$a_2$ [mm]	7·d	42
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	72
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42

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

 tornillos insertados CON pre-agujero



$d_1$ [mm]	6	8
$a_1$ [mm]	5·d	30
$a_2$ [mm]	3·d	18
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18

$d_1$ [mm]	6	8
$a_1$ [mm]	4·d	24
$a_2$ [mm]	4·d	24
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18

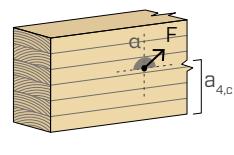
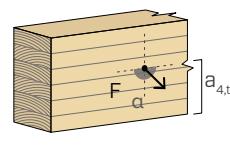
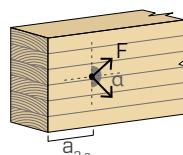
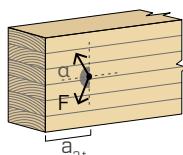
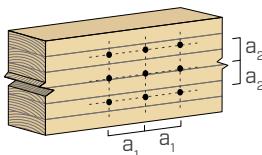
$\alpha = \text{ángulo entre fuerza y fibras}$   
 $d = d_1 = \text{diámetro nominal tornillo}$

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

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

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

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



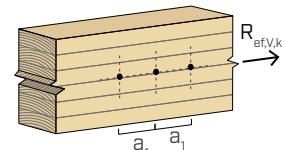
NOTAS en la página 66.

## 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  $a_1$ .

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

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

## VALORES ESTÁTICOS | MADERA (SOFTWOOD)

VALORES CARACTERÍSTICOS  
EN 1995:2014

geometría				CORTE				TRACCIÓN				
				madera-madera $\varepsilon=90^\circ$	madera-madera $\varepsilon=0^\circ$	acero-madera placa fina	acero-madera placa gruesa	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]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
<b>6</b>	80	50	30	2,07	1,37	3	3,10	6	3,99	3,79	1,14	1,63
	100	60	40	2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63
	120	70	50	2,56	1,89		3,48		4,37	5,30	1,59	1,63
	140	80	60	2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63
	160	90	70	2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63
<b>8</b>	120	70	50	3,62	2,58	4	5,23	8	6,66	7,07	2,12	2,38
	140	80	60	4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38
	160	90	70	4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38
	180	100	80	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	200	100	100	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	220	100	120	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	240	100	140	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	280	100	180	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38

$\varepsilon$  = ángulo entre tornillo y fibras

## VALORES ESTÁTICOS | HARDWOOD

geometría				CORTE				TRACCIÓN				
				hardwood-hard-wood $\varepsilon=90^\circ$	hardwood-hard-wood $\varepsilon=0^\circ$	acero-hardwood placa fina	acero-hardwood placa gruesa	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]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
<b>6</b>	80	50	30	3,21	2,06	3	4,27	6	5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40	3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50	3,61	2,66		4,95		6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60	3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70	3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
<b>8</b>	120	70	50	5,35	3,65	4	7,31	8	9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60	5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70	5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

$\varepsilon$  = ángulo entre tornillo y fibras

NOTAS y PRINCIPIOS GENERALES en la página 66.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | BEECH LVL

VALORES CARACTERÍSTICOS  
EN 1995:2014

geometría				CORTE		TRACCIÓN					
				beech LVL-beech LVL	acero-beech LVL placa fina	acero-beech LVL placa gruesa	extracción de la rosca	tracción acero			
<b>d<sub>1</sub></b>	<b>L</b>	<b>b</b>	<b>A</b>	<b>R<sub>V,90,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>PLATE</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>PLATE</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>ax,90,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>tens,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>head,k</sub></b> [kN]
<b>6</b>	80	50	30	5,19	3	6,54	6	7,94	12,60	18,00	7,20
	100	60	40	5,19		6,77		8,57	15,12		7,20
	120	70	50	5,19		6,77		9,20	17,64		7,20
	140	80	60	5,19		6,77		9,29	20,16		7,20
	160	90	70	5,19		6,77		9,29	22,68		7,20
	120	70	50	8,19		11,13		13,75	23,52		10,51
<b>8</b>	140	80	60	8,19	4	11,13	8	14,59	26,88	32,00	10,51
	160	90	70	8,19		11,13		15,43	30,24		10,51
	180	100	80	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51
	200	100	100	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51
	220	100	120	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51
	240	100	140	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51

## ■ VALORES ESTÁTICOS | CONEXIONES HÍBRIDAS

geometría				CORTE		hardwood-madera					
				madera-beech LVL	madera-hardwood	beech LVL-madera	hardwood-madera	hardwood-madera			
<b>d<sub>1</sub></b>	<b>L</b>	<b>b</b>	<b>A</b>	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]		
<b>6</b>	80	50	30	2,31	50	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61		40	2,61	40	3,70	40	3,37
	120	70	50	2,96		50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98		60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98		70	2,74	70	4,27	70	3,37
	120	70	50	4,06		50	4,06	50	5,92	50	5,05
<b>8</b>	140	80	60	4,47	120	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75		70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75		80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75		100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75		120	4,35	120	6,68	120	5,05
	240	100	140	4,75		140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75		180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75		220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75		260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75		300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75		340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75		380	4,35	120	6,68	120	5,05

NOTAS y PRINCIPIOS GENERALES en la página 66.

## 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.

- La resistencia de proyecto a tracción del conector es la más pequeña entre la resistencia de proyecto de la madera ( $R_{ax,d}$ ) y la resistencia de proyecto del acero ( $R_{tens,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- 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 las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- Las resistencias al corte se calculan considerando la parte roscada completamente insertada en el segundo elemento.
- Las resistencias características al corte en placa se evalúan considerando los casos de placa fina ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) y de placa gruesa ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- 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.  
En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.
- Para la inserción de algunos conectores podría ser necesario realizar un agujero piloto adecuado. Para mayor información, consultar ETA-11/0030.

### NOTAS | MADERA [SOFTWOOD]

- Las resistencias características al corte madera-madera se han evaluado considerando tanto un ángulo  $\epsilon$  de 90° ( $R_{V,90,k}$ ) como de 0° ( $R_{V,0,k}$ ) entre las fibras del segundo elemento y el conector.
- Las resistencias características al corte acero-madera se han evaluado considerando un ángulo  $\epsilon$  de 90° entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- 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 a la extracción de la rosca se han evaluado considerando tanto un ángulo  $\epsilon$  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  $\rho_k$  diferentes, las resistencias indicadas en las tablas (corte madera-madera, corte acero-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/m <sup>3</sup> ]	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.

### NOTAS | HARDWOOD

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera dura (roble) de  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ .
- Las resistencias características al corte madera-madera se han evaluado considerando tanto un ángulo  $\epsilon$  de 90° ( $R_{V,90,k}$ ) como de 0° ( $R_{V,0,k}$ ) entre las fibras del segundo elemento y el conector.
- Las resistencias características al corte acero-madera se han evaluado considerando un ángulo  $\epsilon$  de 90° 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  $\epsilon$  de 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) como de 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- Las resistencias características se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero.

### NOTAS | BEECH LVL

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de LVL de madera de haya de  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- En la fase de cálculo se han considerado, 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.
- Las resistencias características se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero.

### NOTAS | CONEXIONES HÍBRIDAS

- En la fase de cálculo se han considerado, para los elementos de madera de softwood, una masa volúmica  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ , para los elementos de madera de hardwood (roble), una masa volúmica  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  y para los elementos de LVL de madera de haya, una masa volúmica  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- En la fase de cálculo se han considerado, para los elementos de madera de softwood y hardwood, un ángulo  $\epsilon = 90^\circ$  entre el conector y la fibra.
- En la fase de cálculo se han considerado, para los elementos de LVL de madera de haya, 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.
- Las resistencias características se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero.

## DISTANCIAS MÍNIMAS

### NOTAS | MADERA

- 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  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- 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 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.

# BUILDING INFORMATION MODELING



## Elementos de conexión estructural en formato digital

Con características geométricas tridimensionales e información paramétrica adicional, están disponibles en formato IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD y TEKLA, listos para integrarse en tu próximo proyecto de éxito asegurado. ¡Descárgalos ya!



 **rothoblaas**

Solutions for Building Technology