

## TORNILLO DE CABEZA ANCHA

### PUNTA SAW

Especial punta autoperforante con rosca dentada (punta SAW) que corta las fibras de madera facilitando el agarre inicial y la posterior penetración.

### ARANDELA INTEGRADA

La cabeza ancha tiene la función de una arandela y garantiza una elevada resistencia a la penetración de la cabeza. Ideal en presencia de viento o de variaciones dimensionales de la madera.

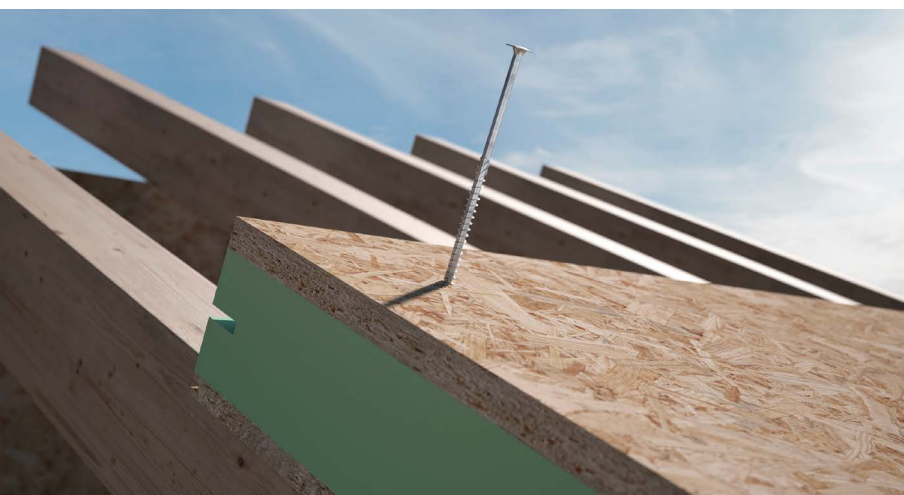
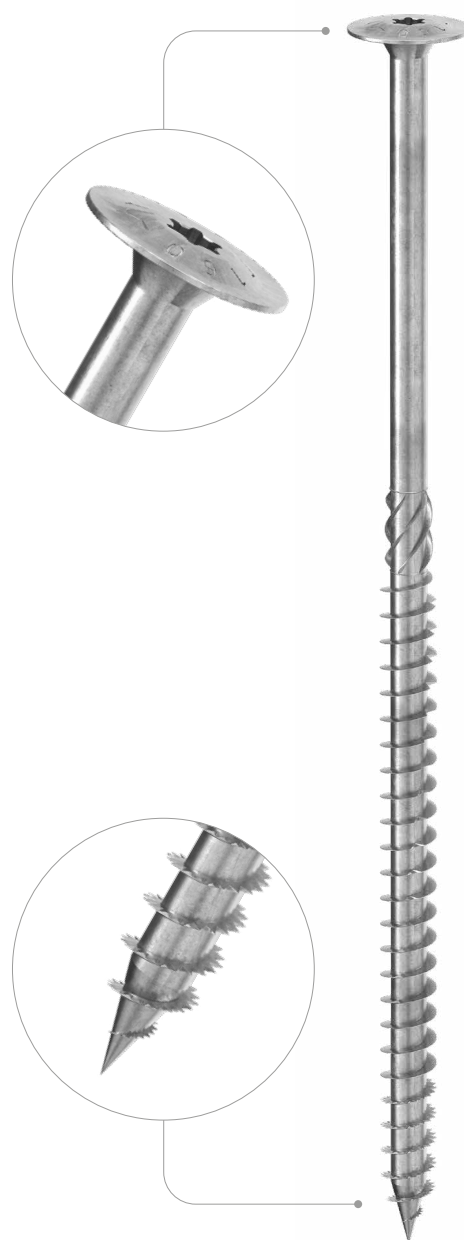
### ROSCA AUMENTADA

Longitud de la rosca aumentada (60%) para un excelente cierre de la unión y una gran versatilidad de uso.

### SOFTWOOD

Geometría optimizada para obtener las máximas prestaciones en las maderas más habituales para la construcción.

|                           |                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| DIÁMETRO [mm]             | B 6 8 16                                                           |
| LONGITUD [mm]             | 40 80 400 1000                                                     |
| CLASE DE SERVICIO         | SC1 SC2                                                            |
| CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA  | C1 C2                                                              |
| CORROSIVIDAD DE LA MADERA | T1 T2                                                              |
| MATERIAL                  | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED<br>acero al carbono<br>electro galvanizado |



### CAMPOS DE APLICACIÓN

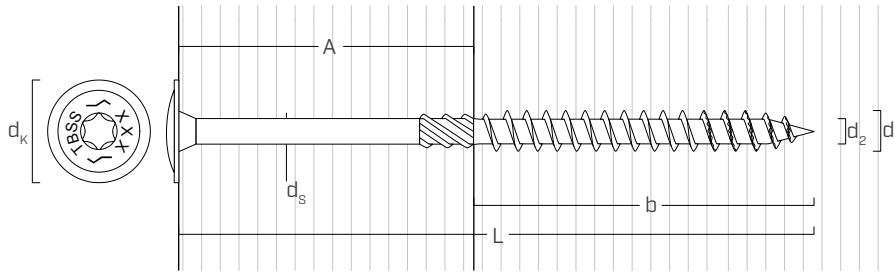
- paneles de madera
- paneles de aglomerado de madera y MDF
- madera maciza
- madera laminada
- CLT y LVL

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | CÓDIGO   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | unid. |
|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 6<br>TX 30    | 15,5          | TBSS680  | 80        | 50        | 30        | 100   |
|               |               | TBSS6100 | 100       | 60        | 40        | 100   |
|               |               | TBSS6120 | 120       | 75        | 45        | 100   |
|               |               | TBSS6140 | 140       | 80        | 60        | 100   |
|               |               | TBSS6160 | 160       | 90        | 70        | 100   |

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | CÓDIGO   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | unid. |
|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 8<br>TX 40    | 19,0          | TBSS8180 | 180       | 100       | 80        | 50    |
|               |               | TBSS8200 | 200       | 100       | 100       | 50    |
|               |               | TBSS8220 | 220       | 100       | 120       | 50    |
|               |               | TBSS8240 | 240       | 100       | 140       | 50    |
|               |               | TBSS8260 | 260       | 100       | 160       | 50    |
|               |               | TBSS8280 | 280       | 100       | 180       | 50    |
|               |               | TBSS8300 | 300       | 100       | 200       | 50    |
|               |               | TBSS8320 | 320       | 120       | 200       | 50    |
|               |               | TBSS8340 | 340       | 120       | 220       | 50    |
|               |               | TBSS8360 | 360       | 120       | 240       | 50    |
|               |               | TBSS8380 | 380       | 120       | 260       | 50    |
|               |               | TBSS8400 | 400       | 120       | 280       | 50    |

## GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



### GEOMETRÍA

| Diámetro nominal                               | $d_1$ | [mm] | 6     | 8     |
|------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|
| Diámetro cabeza                                | $d_k$ | [mm] | 15,50 | 19,00 |
| Diámetro núcleo                                | $d_2$ | [mm] | 3,95  | 5,40  |
| Diámetro cuello                                | $d_s$ | [mm] | 4,30  | 5,80  |
| Diámetro pre-agujero (softwood) <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 4,0   | 5,0   |

<sup>(1)</sup> En materiales de densidad elevada se recomienda pre-perforar en función del tipo de madera.

### PARÁMETROS MECÁNICOS CARACTERÍSTICOS

| Diámetro nominal                      | $d_1$        | [mm]                 | 6    | 8    |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|------|------|
| Resistencia a la tracción             | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 12,0 | 19,0 |
| Momento de esfuerzo plástico          | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 9,5  | 18,5 |
| Parámetro de resistencia a extracción | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,0 | 12,0 |
| Densidad asociada                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  |
| Parámetro de penetración de la cabeza | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 13,0 | 13,0 |
| Densidad asociada                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  |

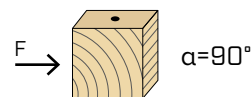
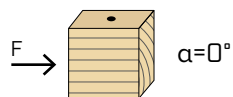


## TIMBER FRAME & SIP PANELS

Gama de medidas diseñada para aplicar fijaciones en elementos estructurales de medias y grandes dimensiones, como tablas y entramados ligeros, así como paneles SIP y sándwich.

## DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE

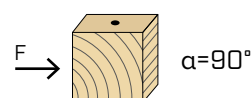
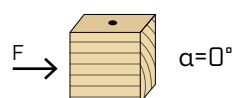
tornillos insertados **SIN** pre-agujero  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8   |
|----------------|-------------|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 72 | 96  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  |

| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  |
|----------------|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40 |

tornillos insertados **CON** pre-agujero

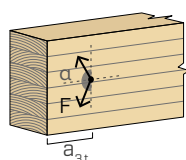


| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  |
|----------------|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 |

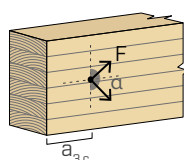
| $d_1$ [mm]     |            | 6  | 8  |
|----------------|------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 18 | 24 |

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

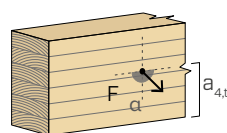
extremidad solicitada  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



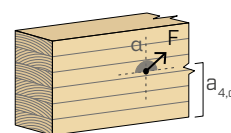
extremidad descargada  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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



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

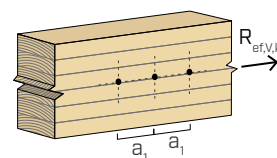


NOTAS en la página 91.

## 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:

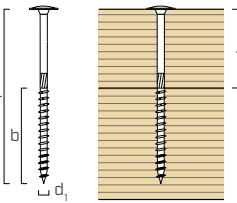
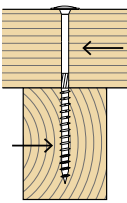
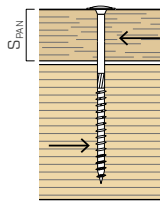
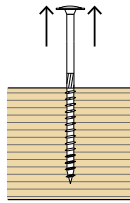
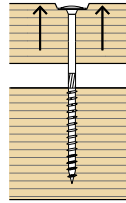
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



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 | ≥ 14·d |
| 2   | 2 | 1,41        | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 2,00   |
|     | 3 | 1,73        | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 3,00   |
|     | 4 | 2,00        | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 4,00   |
|     | 5 | 2,24        | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 5,00   |

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

|                                                                                   |           |           |           | CORTE                                                                             |                                                                                   | TRACCIÓN                                                                            |                                                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| geometría                                                                         |           |           |           | madera-madera<br>$\varepsilon=90^\circ$                                           | panel-madera                                                                      | extracción de la rosca                                                              | penetración<br>cabeza                                                               |                      |
|  |           |           |           |  |  |  |  |                      |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              | $S_{PAN}$<br>[mm]                                                                 | $R_{V,k}$<br>[kN]                                                                   | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 6                                                                                 | 80        | 50        | 30        | 2,07                                                                              | 50                                                                                | 1,92                                                                                | 3,89                                                                                | 3,37                 |
|                                                                                   | 100       | 60        | 40        | 2,31                                                                              |                                                                                   | 2,64                                                                                | 4,66                                                                                | 3,37                 |
|                                                                                   | 120       | 75        | 45        | 2,33                                                                              |                                                                                   | 2,70                                                                                | 5,83                                                                                | 3,37                 |
|                                                                                   | 140       | 80        | 60        | 2,33                                                                              |                                                                                   | 2,70                                                                                | 6,22                                                                                | 3,37                 |
|                                                                                   | 160       | 90        | 70        | 2,33                                                                              |                                                                                   | 2,70                                                                                | 6,99                                                                                | 3,37                 |
| 8                                                                                 | 180       | 100       | 80        | 3,57                                                                              | 65                                                                                | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 200       | 100       | 100       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 220       | 100       | 120       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 240       | 100       | 140       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 260       | 100       | 160       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 280       | 100       | 180       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 300       | 100       | 200       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 10,36                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 320       | 120       | 200       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 12,43                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 340       | 120       | 220       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 12,43                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 360       | 120       | 240       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 12,43                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 380       | 120       | 260       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 12,43                                                                               | 5,06                 |
|                                                                                   | 400       | 120       | 280       | 3,57                                                                              |                                                                                   | 4,10                                                                                | 12,43                                                                               | 5,06                 |

## VALORES ESTÁTICOS

### PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

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

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

- Valores de resistencia mecánica y geometría de los tornillos de acuerdo con el marcado CE según EN 14592.
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera, de los paneles y de las placas metálicas 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 valores indicados en las tablas son independientes del ángulo fuerza-fibra.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- 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  $S_{PAN}$ .
- 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

- Las resistencias características al corte madera-madera se han evaluado considerando un ángulo  $\epsilon$  de  $90^\circ$  entre las fibras del segundo elemento y el conector.
- Las resistencias características al corte panel-madera se han evaluado considerando un ángulo  $\epsilon$  de  $90^\circ$  entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- La resistencia característica a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo  $\epsilon$  de  $90^\circ$  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  $k_{dens}$ :

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

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

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

| $\rho_k$<br>[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.

## DISTANCIAS MÍNIMAS

### NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014.
- En el caso de unión panel-madera, las separaciones mínimas ( $a_1$ ,  $a_2$ ) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,85.