

# VGS A4



## CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA

### A4 | AISI316

Acero inoxidable austenítico A4 | AISI316 para una excelente resistencia a la corrosión. Ideal para ambientes cerca del mar en clase de corrosividad C5 y para la inserción en las maderas más agresivas de clase T5.

### CORROSIVIDAD DE LA MADERA T5

Adecuado para su uso en aplicaciones en maderas agresivas con un nivel de acidez (pH) inferior a 4, como roble, abeto Douglas y castaño, y en condiciones de humedad de la madera superiores al 20 %.

### USO ESTRUCTURAL EXPUESTO

VGS A4 es el tornillo para madera estructural con rosca total, perfecto para usar en uniones que requieren una elevada resistencia a la tracción o al deslizamiento en ambientes muy agresivos.

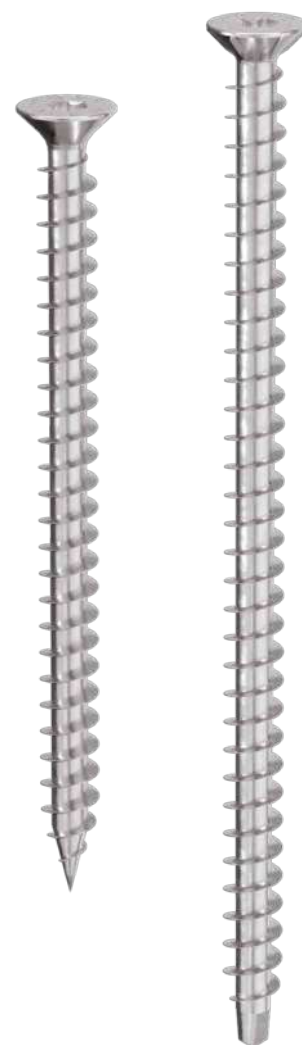


MANUALS



BIT INCLUDED

|                           |                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| DIÁMETRO [mm]             | 9 (9 11) 15                                                                        |
| LONGITUD [mm]             | 80 (100 600) 2000                                                                  |
| CLASE DE SERVICIO         | SC1 SC2 SC3 SC4                                                                    |
| CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA  | C1 C2 C3 C4 C5                                                                     |
| CORROSIVIDAD DE LA MADERA | T1 T2 T3 T4 T5                                                                     |
| MATERIAL                  | <b>A4</b><br>AISI 316<br>acero inoxidable<br>austenítico A4   AISI316<br>(CRC III) |



METAL-to-TIMBER recommended use:



## CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
- madera maciza y laminada
- CLT y LVL
- maderas tratadas ACQ y CCA



## ESTRUCTURAS HÍBRIDAS ACERO-MADERA

Ideal para estructuras de acero en las que se requieren conexiones personalizadas de alta resistencia, en concreto, para condiciones climáticas adversas, como las del ambiente marino, y maderas ácidas.

## HINCHAZÓN DE LA MADERA

La aplicación en combinación con capas poliméricas interpuestas, como XYLOFON WASHER, confiere a la unión una cierta capacidad de adaptación para atenuar los esfuerzos derivados de la contracción/hinchazón de la madera.

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

| $d_1$<br>[mm] | CÓDIGO     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | unid. |
|---------------|------------|-----------|-----------|-------|
| 9<br>TX 40    | VGS9120A4  | 120       | 110       | 25    |
|               | VGS9160A4  | 160       | 150       | 25    |
|               | VGS9200A4  | 200       | 190       | 25    |
|               | VGS9240A4  | 240       | 230       | 25    |
|               | VGS9280A4  | 280       | 270       | 25    |
|               | VGS9320A4  | 320       | 310       | 25    |
| 11<br>TX 50   | VGS9360A4  | 360       | 350       | 25    |
|               | VGS11100A4 | 100       | 90        | 25    |
|               | VGS11150A4 | 150       | 140       | 25    |
|               | VGS11200A4 | 200       | 190       | 25    |
|               | VGS11250A4 | 250       | 240       | 25    |
|               | VGS11300A4 | 300       | 290       | 25    |
|               | VGS11350A4 | 350       | 340       | 25    |
|               | VGS11400A4 | 400       | 390       | 25    |
|               | VGS11500A4 | 500       | 490       | 25    |
|               | VGS11600A4 | 600       | 590       | 25    |

## HUS A4- arandela torneada

A4  
AISI 316



| CÓDIGO  | $d_{VGS A4}$<br>[mm] | unid. |
|---------|----------------------|-------|
| HUS8A4  | 9                    | 100   |
| HUS10A4 | 11                   | 50    |

## PRODUCTOS RELACIONADOS



### TORQUE LIMITER

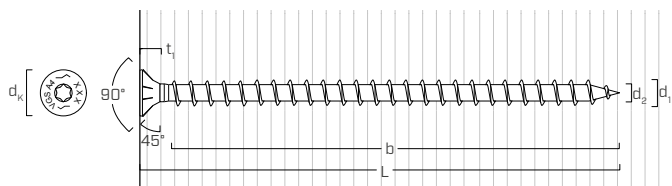
LIMITADORA DE PAR



### JIG VGS 45°

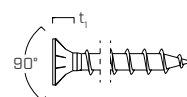
PLANTILLA PARA TORNILLOS A 45°

## GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



### VGS Ø9

$L \leq 240$  mm

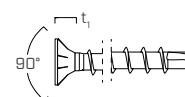


### VGS Ø11

$L \leq 250$  mm

### VGS Ø9

$240 \text{ mm} < L \leq 360$  mm



### VGS Ø11

$250 \text{ mm} < L \leq 600$  mm

| Diámetro nominal                    | $d_1$     | [mm] | 9     | 11    |
|-------------------------------------|-----------|------|-------|-------|
| Diámetro cabeza                     | $d_K$     | [mm] | 16,00 | 19,30 |
| Espesor cabeza                      | $t_1$     | [mm] | 6,50  | 8,20  |
| Diámetro núcleo                     | $d_2$     | [mm] | 5,90  | 6,60  |
| Diámetro pre-agujero <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 5,0   | 6,0   |

<sup>(1)</sup>Pre-agujero válido para madera de conífera (softwood).

Pre-agujero obligatorio para conectores con  $L > 400$  mm o para fijación en elementos con densidad característica  $\rho_K > 500 \text{ kg/m}^3$ .

## PARÁMETROS MECÁNICOS CARACTERÍSTICOS

| Diámetro nominal                 | $d_1$         | [mm]                 | 9    | 11   |
|----------------------------------|---------------|----------------------|------|------|
| Resistencia a la tracción        | $f_{tens,k}$  | [kN]                 | 21,0 | 27,0 |
| Momento de esfuerzo plástico     | $M_{y,k}$     | [Nm]                 | 24,0 | 34,0 |
| Resistencia al esfuerzo plástico | $f_{y,k}$     | [N/mm <sup>2</sup> ] | 550  | 550  |
| Momento de inserción aconsejado  | $M_{ins,rec}$ | [Nm]                 | 18,0 | 29,0 |

El momento de inserción indicado debe considerarse como el valor máximo aplicable para uso en placas metálicas.

La instalación debe interrumpirse apenas la cabeza toca el elemento metálico.

### madera de conífera (softwood)

|                                       |            |                      |            |
|---------------------------------------|------------|----------------------|------------|
| Parámetro de resistencia a extracción | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7       |
| Densidad asociada                     | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350        |
| Densidad de cálculo                   | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$ |

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

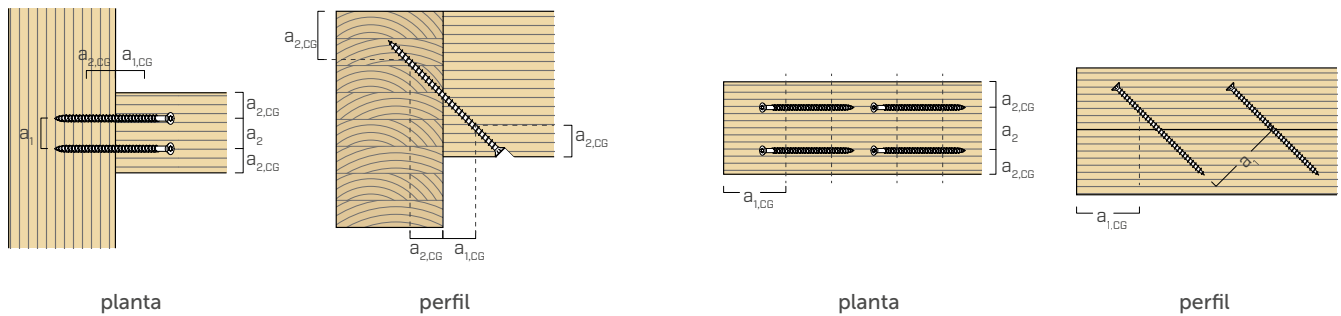
## DISTANCIAS MÍNIMAS PARA TORNILLOS SOLICITADOS AXIALMENTE



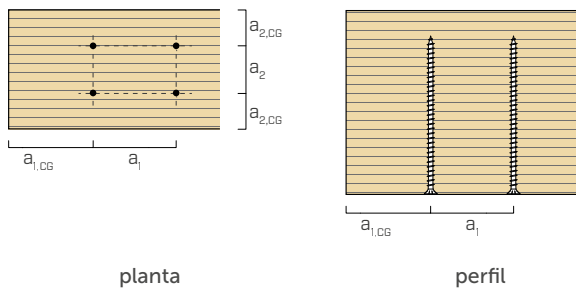
tornillos insertados **CON** y **SIN** pre-agujero

| $d_1$       | [mm]               | 9  | 11  |
|-------------|--------------------|----|-----|
| $a_1$       | [mm] $5 \cdot d$   | 45 | 55  |
| $a_2$       | [mm] $5 \cdot d$   | 45 | 55  |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] $2,5 \cdot d$ | 23 | 28  |
| $a_{1,CG}$  | [mm] $10 \cdot d$  | 90 | 110 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] $4 \cdot d$   | 36 | 44  |
| $a_{CROSS}$ | [mm] $1,5 \cdot d$ | 14 | 17  |

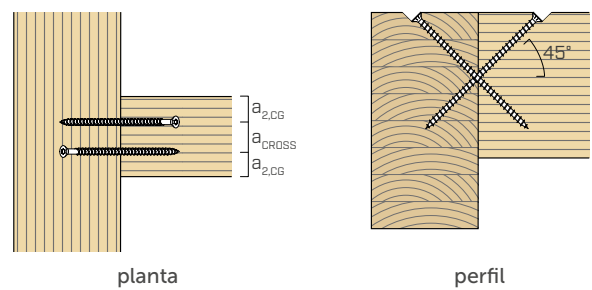
TORNILLOS EN TRACCIÓN INSERTADOS CON UN ÁNGULO  $\alpha$  CON RESPECTO A LA FIBRA



TORNILLOS INSERTADOS CON UN ÁNGULO  $\alpha = 90^\circ$  CON RESPECTO A LA FIBRA



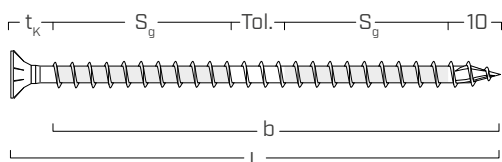
TORNILLOS CRUZADOS INSERTADOS CON UN ÁNGULO  $\alpha$  CON RESPECTO A LA FIBRA



### NOTAS

- Las distancias mínimas son conformes con ETA-11/0030.
- Las distancias mínimas son independientes del ángulo de inserción del conector y del ángulo de la fuerza respecto a la fibra.
- La distancia axial  $a_2$  puede reducirse hasta  $a_{2,LIM}$  si para cada conector se mantiene un "superficie de unión"  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .
- Para las distancias mínimas para tornillos solicitados al corte, véase ETA-11/0030.

## ROSCA EFICAZ DE CÁLCULO



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

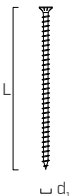
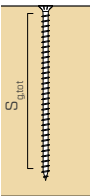
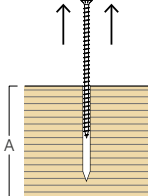
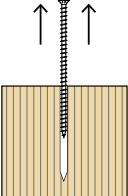
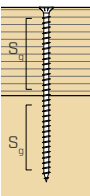
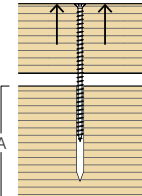
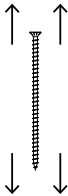
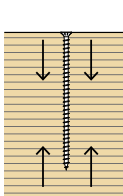
$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

$$t_K = 10 \text{ mm (cabeza avellanada)}$$

representa toda la longitud de la parte roscada

es la semilongitud de la parte roscada, al neto de una tolerancia (tol.) de colocación de 10 mm

TRACCIÓN / COMPRESIÓN

| geometría                                                                         |           | extracción de la rosca total                                                      |                   |                                                                                   |                      | extracción de la rosca parcial                                                    |                   |                                                                                   |                      | tracción<br>acero                                                                  | inestabilidad<br>$\varepsilon=90^\circ$ |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                             |                      | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                             |                      |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|  |           |  |                   |  |                      |  |                   |  |                      |  |                                         |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]                                                               | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                             | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]                                                                     | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                             | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]                   |                                                                                     |                                                                                     |
| 9                                                                                 | 120       | 110                                                                               | 130               | 12,50                                                                             | 3,75                 | 45                                                                                | 65                | 5,11                                                                              | 1,53                 | 21,00                                                                              | 11,54                                   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 17,05                                                                             | 5,11                 | 65                                                                                | 85                | 7,39                                                                              | 2,22                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210               | 21,59                                                                             | 6,48                 | 85                                                                                | 105               | 9,66                                                                              | 2,90                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 240       | 230                                                                               | 250               | 26,14                                                                             | 7,84                 | 105                                                                               | 125               | 11,93                                                                             | 3,58                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290               | 30,68                                                                             | 9,21                 | 125                                                                               | 145               | 14,21                                                                             | 4,26                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 320       | 310                                                                               | 330               | 35,23                                                                             | 10,57                | 145                                                                               | 165               | 16,48                                                                             | 4,94                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 360       | 350                                                                               | 370               | 39,78                                                                             | 11,93                | 165                                                                               | 185               | 18,75                                                                             | 5,63                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
| 11                                                                                | 100       | 90                                                                                | 110               | 12,50                                                                             | 3,75                 | 35                                                                                | 55                | 4,86                                                                              | 1,46                 | 27,00                                                                              | 14,57                                   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 150       | 140                                                                               | 160               | 19,45                                                                             | 5,83                 | 60                                                                                | 80                | 8,33                                                                              | 2,50                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210               | 26,39                                                                             | 7,92                 | 85                                                                                | 105               | 11,81                                                                             | 3,54                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 250       | 240                                                                               | 260               | 33,34                                                                             | 10,00                | 110                                                                               | 130               | 15,28                                                                             | 4,58                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 40,28                                                                             | 12,08                | 135                                                                               | 155               | 18,75                                                                             | 5,63                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 350       | 340                                                                               | 360               | 47,22                                                                             | 14,17                | 160                                                                               | 180               | 22,22                                                                             | 6,67                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 400       | 390                                                                               | 410               | 54,17                                                                             | 16,25                | 185                                                                               | 205               | 25,70                                                                             | 7,71                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 500       | 490                                                                               | 510               | 68,06                                                                             | 20,42                | 235                                                                               | 255               | 32,64                                                                             | 9,79                 |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 600       | 590                                                                               | 610               | 81,95                                                                             | 24,58                | 285                                                                               | 305               | 39,59                                                                             | 11,88                |                                                                                    |                                         |                                                                                     |                                                                                     |

DESLIZAMIENTO

CORTE

| geometría     |           | madera-madera |           |                   |                   | acero - madera      |               |                   |                   | tracción acero          | madera-madera<br>$\varepsilon=90^\circ$ |           | madera-madera<br>$\varepsilon=0^\circ$ |                     |
|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------------------|---------------------|
|               |           |               |           |                   |                   |                     |               |                   |                   |                         |                                         |           |                                        |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]                           | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                   | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 9             | 120       | 45            | 45        | 60                | 3,62              | 15                  | 105           | 95                | 8,44              | 14,85                   | 45                                      | 60        | 4,33                                   | 2,24                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 5,22              |                     | 145           | 125               | 11,65             |                         | 65                                      | 80        | 4,90                                   | 2,76                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 6,83              |                     | 185           | 150               | 14,87             |                         | 85                                      | 100       | 5,47                                   | 3,03                |
|               | 240       | 105           | 90        | 105               | 8,44              |                     | 225           | 180               | 18,08             |                         | 105                                     | 120       | 6,04                                   | 3,20                |
|               | 280       | 125           | 105       | 120               | 10,04             |                     | 265           | 205               | 21,29             |                         | 125                                     | 140       | 6,11                                   | 3,37                |
|               | 320       | 145           | 120       | 135               | 11,65             |                     | 305           | 235               | 24,51             |                         | 145                                     | 160       | 6,11                                   | 3,54                |
|               | 360       | 165           | 130       | 145               | 13,26             |                     | 345           | 265               | 27,72             |                         | 165                                     | 180       | 6,11                                   | 3,72                |
| 11            | 100       | 35            | 40        | 55                | 3,44              | 18                  | 80            | 75                | 7,86              | 19,09                   | 35                                      | 50        | 4,72                                   | 2,46                |
|               | 150       | 60            | 60        | 75                | 5,89              |                     | 130           | 110               | 12,77             |                         | 60                                      | 75        | 5,98                                   | 3,16                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 8,35              |                     | 180           | 145               | 17,68             |                         | 85                                      | 100       | 6,85                                   | 3,83                |
|               | 250       | 110           | 95        | 110               | 10,80             |                     | 230           | 185               | 22,59             |                         | 110                                     | 125       | 7,72                                   | 4,09                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 13,26             |                     | 280           | 220               | 27,50             |                         | 135                                     | 150       | 7,80                                   | 4,35                |
|               | 350       | 160           | 130       | 145               | 15,71             |                     | 330           | 255               | 32,41             |                         | 160                                     | 175       | 7,80                                   | 4,61                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 18,17             |                     | 380           | 290               | 37,32             |                         | 185                                     | 200       | 7,80                                   | 4,88                |
|               | 500       | 235           | 180       | 195               | 23,08             |                     | 480           | 360               | 47,14             |                         | 235                                     | 250       | 7,80                                   | 5,40                |
|               | 600       | 285           | 215       | 230               | 27,99             |                     | 580           | 430               | 56,96             |                         | 285                                     | 300       | 7,80                                   | 5,90                |

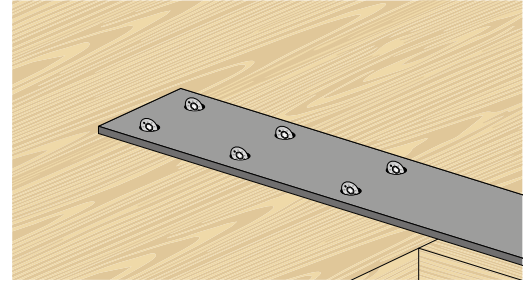
PRINCIPIOS GENERALES en la página 6.

## NÚMERO EFICAZ PARA TORNILLOS SOLICITADOS AXIALMENTE

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 conexión con n tornillos en aplicaciones con placa metálica, la capacidad portante característica eficaz al deslizamiento es igual a:

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



El valor de  $n_{ef}$  se indica en la siguiente tabla en función de n (número de tornillos en una fila).

| n           | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |

### VALORES ESTÁTICOS

#### PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- 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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- La resistencia de proyecto a compresión del conector es la más pequeña entre la resistencia de proyecto de la madera ( $R_{ax,d}$ ) y la resistencia de proyecto a la inestabilidad ( $R_{ki,d}$ ):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \right\}$$

- La resistencia de proyecto al deslizamiento del conector es la más pequeña entre la resistencia de proyecto lado madera ( $R_{V,d}$ ) y la resistencia de proyecto lado acero proyectada ( $R_{tens,45,d}$ ):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{Y_{M2}} \right\}$$

- La resistencia de proyecto al corte del conector se obtiene a partir del valor característico de la siguiente manera:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

- Los coeficientes  $Y_M$  y  $k_{mod}$  se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- 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 metálicas deben efectuarse por separado.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- Las resistencias características a la extracción de la rosca se han evaluado considerando una longitud de penetración igual a  $S_{g,TOT}$  o  $S_g$  como se indica en la tabla.  
Para valores intermedios de  $S_g$  se puede interpolar linealmente.

- Los valores de resistencias al corte y al deslizamiento han sido evaluados mediante la colocación del centro de gravedad del conector en correspondencia del plano de corte.
- 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.

#### NOTAS

- 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 al deslizamiento se han evaluado considerando un ángulo  $\epsilon$  de 45° entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- Los espesores de las placas ( $S_{PLATE}$ ) son los valores mínimos necesarios para poder alojar la cabeza del tornillo.
- 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.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera igual a  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .

Para valores de  $\rho_k$  diferentes, las resistencias indicadas en las tablas (extracción, compresión, deslizamiento y corte) pueden convertirse mediante el coeficiente  $k_{dens}$ :

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|---------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$       | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$       | 0,97 | 0,99 | 1,00       | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| $k_{dens,v}$        | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

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