

CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA O HEXAGONAL

REVESTIMIENTO C4 EVO

Tratamiento superficial a base de resina epóxica y hojuelas de aluminio. Ausencia de herrumbre tras la prueba de 1440 horas de exposición en niebla salina según ISO 9227. Utilizable en exteriores en clase de servicio 3 y en clase de corrosividad atmosférica C4.

APLICACIONES ESTRUCTURALES

Homologado para aplicaciones estructurales con solicitaciones en cualquier dirección con respecto a la fibra (0° - 90°). Seguridad certificada por numerosos ensayos efectuados para cualquier dirección de inserción. Ensayos cíclicos SEISMIC-REV según EN 12512. Cabeza avellanada hasta L = 600 mm, ideal para uso en placas o para refuerzos ocultos.

MADERA TRATADA EN AUTOCLAVE

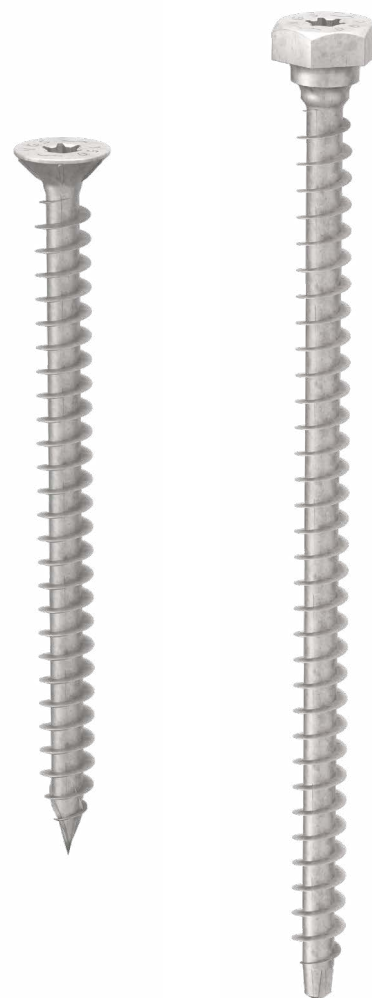
El revestimiento C4 EVO ha sido certificado según el criterio de aceptación estadounidense AC257 para uso en exteriores con madera tratada de tipo ACQ.

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.



DIÁMETRO [mm]	9 (9) 13 13
LONGITUD [mm]	80 (100) 800 1500
CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING acero al carbono con revestimiento C4 EVO



METAL-to-TIMBER recommended use:



CAMPOS DE APLICACIÓN

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



PRESTACIONES ESTRUCTURALES EN EL EXTERIOR

Ideal para la fijación de paneles entramados y estructuras reticulares de vigas (Rafter, Truss). Valores ensayados, certificados y calculados también para maderas de alta densidad. Ideal para fijar elementos de madera en ambientes exteriores agresivos (C4).

CLT & LVL

Valores ensayados, certificados y calculados también para CLT y maderas de alta densidad como la madera microlaminada LVL.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25
	VGSEVO9160	160	150	25
	VGSEVO9200	200	190	25
	VGSEVO9240	240	230	25
	VGSEVO9280	280	270	25
	VGSEVO9320	320	310	25
	VGSEVO9360	360	350	25
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25
	VGSEVO11150	150	140	25
	VGSEVO11200	200	190	25
	VGSEVO11250	250	240	25
	VGSEVO11300	300	290	25
	VGSEVO11350	350	340	25
	VGSEVO11400	400	390	25
	VGSEVO11500	500	490	25
	VGSEVO11600	600	590	25

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25
	VGSEVO13300	300	280	25
	VGSEVO13400	400	380	25
	VGSEVO13500	500	480	25
	VGSEVO13600	600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25
	VGSEVO13800	800	780	25

PRODUCTOS RELACIONADOS

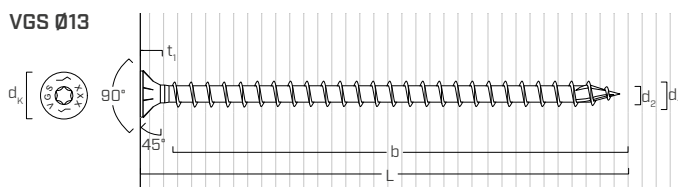
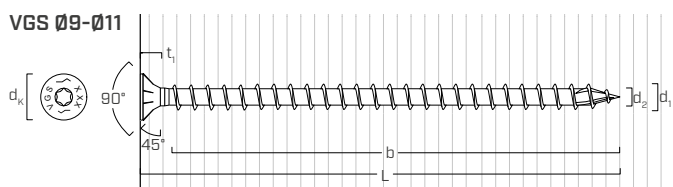


VGU EVO
pág. 190

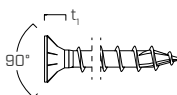


TORQUE LIMITER
pág. 408

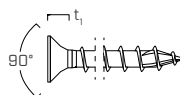
GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



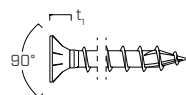
VGS Ø9
120 mm ≤ L ≤ 360 mm



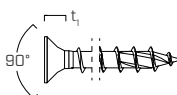
VGS Ø11
L ≤ 250 mm



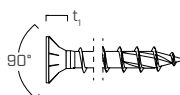
VGS Ø11
250 mm < L ≤ 600 mm



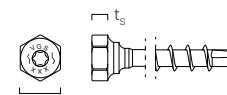
VGS Ø13
L ≤ 250 mm



VGS Ø13
250 mm < L ≤ 600 mm



VGS Ø13
L > 600 mm



Diámetro nominal	d ₁ [mm]	9	11	13	13
Longitud	L [mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
Diámetro cabeza avellanada	d _K [mm]	16,00	19,30	22,00	-
Espesor cabeza avellanada	t ₁ [mm]	6,50	8,20	9,40	-
Medida llave	SW	-	-	-	SW 19
Espesor cabeza hexagonal	t _s [mm]	-	-	-	7,50
Diámetro núcleo	d ₂ [mm]	5,90	6,60	8,00	8,00
Diámetro pre-agujero ⁽¹⁾	d _{V,S} [mm]	5,0	6,0	8,0	8,0
Diámetro pre-agujero ⁽²⁾	d _{V,H} [mm]	6,0	7,0	9,0	9,0
Resistencia característica de tracción	f _{tens,k} [kN]	25,4	38,0	53,0	53,0
Momento plástico característico	M _{y,k} [Nm]	27,2	45,9	70,9	70,9
Resistencia característica de esfuerzo plástico	f _{y,k} [N/mm ²]	1000	1000	1000	1000

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

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

		madera de conífera (softwood)	LVL de conífera (LVL softwood)	LVL de haya pre-perforada (beech LVL predrilled)
Parámetro de resistencia a extracción	f _{ax,k} [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Densidad asociada	ρ _a [kg/m ³]	350	500	730
Densidad de cálculo	ρ _k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

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

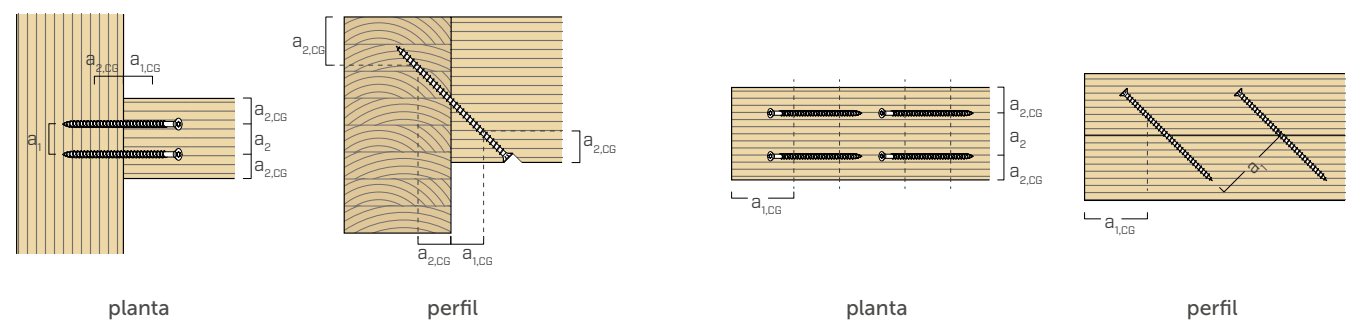
DISTANCIAS MÍNIMAS PARA TORNILLOS SOLICITADOS AXIALMENTE



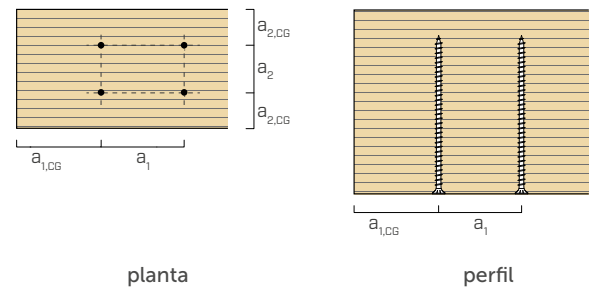
tornillos insertados CON y SIN pre-agujero

d_1	[mm]	9	11	13
a_1	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm] $2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm] $10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm] $4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm] $1,5 \cdot d$	14	17	20

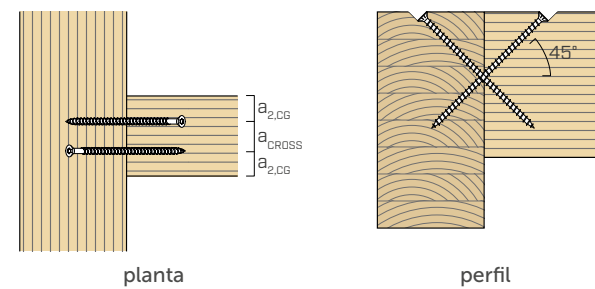
TORNILLOS EN TRACCIÓN INSERTADOS CON UN ÁNGULO α CON RESPECTO A LA FIBRA



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



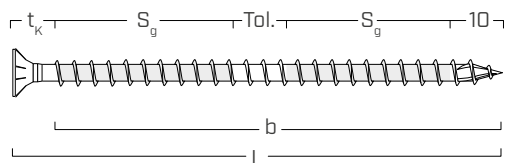
TORNILLOS CRUZADOS INSERTADOS CON UN ÁNGULO α CON RESPECTO A LA FIBRA



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" $a_1 a_2 = 25 \cdot d_1^2$.
- Para las distancias mínimas para tornillos solicitados al corte, véase VGS en la pág. 169.

ROSCA EFICAZ DE CÁLCULO



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

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

$t_K = 10 \text{ mm}$ (cabeza avellanada)
 $t_K = 20 \text{ mm}$ (cabeza hexagonal)

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 rosca total				extracción rosca parcial				tracción acero	inestabilidad $\epsilon=90^\circ$
		$\epsilon=90^\circ$	$\epsilon=0^\circ$	$\epsilon=90^\circ$	$\epsilon=0^\circ$	$\epsilon=90^\circ$	$\epsilon=0^\circ$	$\epsilon=90^\circ$	$\epsilon=0^\circ$		
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
9	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53	25,40	17,25
	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	38,00	21,93
	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		
13	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88	53,00	32,69
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		

NOTAS

- Las resistencias características a la extracción de la rosca se han evaluado considerando tanto un ángulo ϵ de 90° ($R_{ax,90,k}$) como de 0° ($R_{ax,0,k}$) entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- Las resistencias características al deslizamiento se han evaluado considerando un ángulo ϵ 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 ϵ 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 equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas (extracción, compresión, deslizamiento y corte) pueden convertirse mediante el coeficiente k_{dens} .

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

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

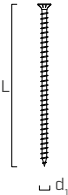
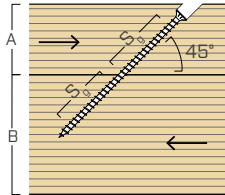
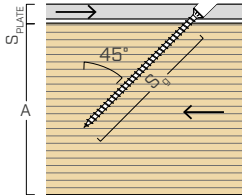
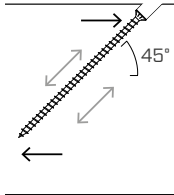
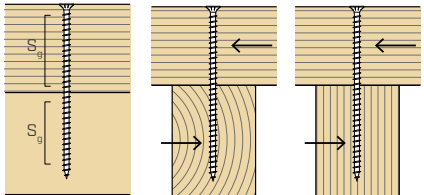
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	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.

DESPLAZAMIENTO										CORTE				
geometría	madera-madera					acero - madera				tracción acero	madera-madera ε=90°		madera-madera ε=0°	
														
d1 [mm]	L [mm]	Sg [mm]	A [mm]	Bmin [mm]	RV,k [kN]	SPLATE [mm]	Sg [mm]	Amin [mm]	RV,k [kN]	Rtens,45,k [kN]	Sg [mm]	A [mm]	RV,90,k [mm]	RV,0,k [kN]
9	120	45	45	60	3,62	15	105	95	8,44	17,96	45	60	4,53	2,30
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
11	100	35	40	55	3,44	18	80	75	7,86	26,87	35	50	4,72	2,69
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
13	600	285	215	230	27,99	20	580	430	56,96	37,48	285	300	9,06	6,39
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
800	380	285	300	44,11	-	-	-	380	395	11,94	9,03			

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 ($R_{tens,d}$).

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

- 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 ($R_{ki,d}$):

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

- 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 ($R_{tens,45,d}$):

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

- 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 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 baricentro 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.
- Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible el software MyProject (www.rothoblaas.es).
- Para las distancias mínimas y los valores estáticos en caso de conectores cruzados en conexiones a corte viga principal - viga secundaria, véase VGZ en la pág. 130.
- Para las distancias mínimas y los valores estáticos en CLT y LVL, véase VGZ en la pág. 134.