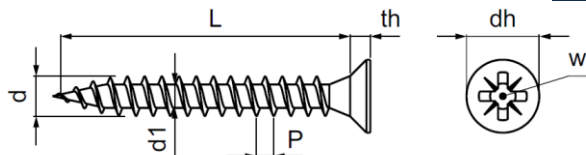




VBU. Tornillo VBU



> CERTIFICADOS



Bicro	Referencia		Diámetro	Longitud	P	d1	w	dh	th
	Zincado	Bronce	Ø	L	mm	mm	mm	mm	mm
VBU25010	VBU25010ZN	VBU25010BR	2,5	10	1,2	1,5	PZ1	5,0	1,7
VBU25012	VBU25012ZN	VBU25012BR	2,5	12	1,2	1,5	PZ1	5,0	1,7
VBU25016	VBU25016ZN	VBU25016BR	2,5	16	1,2	1,5	PZ1	5,0	1,7
VBU25020	VBU25020ZN	VBU25020BR	2,5	20	1,2	1,5	PZ1	5,0	1,7
VBU25025	VBU25025ZN	VBU25025BR	2,5	25	1,2	1,5	PZ1	5,0	1,7
VBU30010	VBU30010ZN	VBU30010BR	3,0	10	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30012	VBU30012ZN	VBU30012BR	3,0	12	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30016	VBU30016ZN	VBU30016BR	3,0	16	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30018	VBU30018ZN	VBU30018BR	3,0	18	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30020	VBU30020ZN	VBU30020BR	3,0	20	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30025	VBU30025ZN	VBU30025BR	3,0	25	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30030	VBU30030ZN	VBU30030BR	3,0	30	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30035	VBU30035ZN	VBU30035BR	3,0	35	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30040	VBU30040ZN	VBU30040BR	3,0	40	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU30045	VBU30045ZN	VBU30045BR	3,0	45	1,2	1,9	PZ1	5,8	2,0
VBU35012	VBU35012ZN	VBU35012BR	3,5	12	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35016	VBU35016ZN	VBU35016BR	3,5	16	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35018	VBU35018ZN	VBU35018BR	3,5	18	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35020	VBU35020ZN	VBU35020BR	3,5	20	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35025	VBU35025ZN	VBU35025BR	3,5	25	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35030	VBU35030ZN	VBU35030BR	3,5	30	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35035	VBU35035ZN	VBU35035BR	3,5	35	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35040	VBU35040ZN	VBU35040BR	3,5	40	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35045	VBU35045ZN	VBU35045BR	3,5	45	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU35050	VBU35050ZN	VBU35050BR	3,5	50	1,5	2,2	PZ2	6,7	2,5
VBU40016	VBU40016ZN	VBU40016BR	4,0	16	1,8	2,5	PZ2	7,7	2,9
VBU40018	VBU40018ZN	VBU40018BR	4,0	18	1,8	2,5	PZ2	7,7	2,9
VBU40020	VBU40020ZN	VBU40020BR	4,0	20	1,8	2,5	PZ2	7,7	2,9
VBU40025	VBU40025ZN	VBU40025BR	4,0	25	1,8	2,5	PZ2	7,7	2,9
VBU40030	VBU40030ZN	VBU40030BR	4,0	30	1,8	2,5	PZ2	7,7	2,9
VBU40035	VBU40035ZN	VBU40035BR	4,0	35	1,8	2,5	PZ2	7,7	2,9



► CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

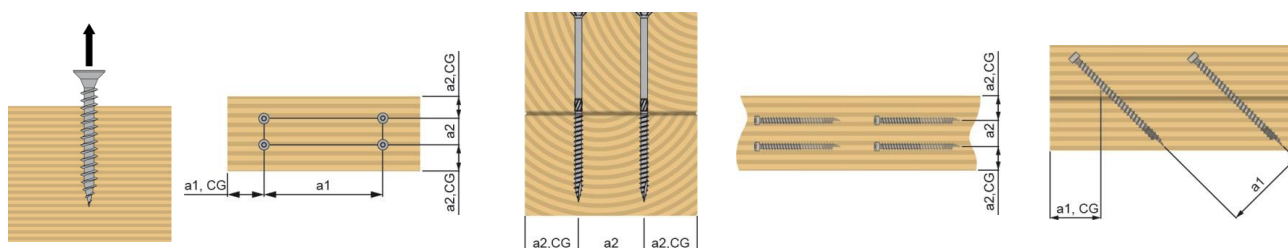
Prestaciones EN14592:2008 + A1:2012			Ø	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Momento de rendimiento característico	My, k	Nmm	1044	2195	2918	3506	5215	7111	11585	
Resistencia característica a tracción	ftens, k	kN	2,16	3,83	4,34	5,88	7,19	8,84	13,32	
Resistencia característica a torsión	ftor, k	Nm	0,66	1,89	2,18	3,09	4,43	6,59	11,81	
Parámetro característico a extracción	fax, k	N/mm²	18,27	18,12	17,21	16,90	16,76	15,79	15,01	
Densidad característica madera asociada a fax,k	pa, fax, k	kg/m³	350							
Parámetro característico de tracción de la cabeza	fhead, k	N/mm²	29,32	28,68	26,74	24,62	23,78	21,72	20,39	
Densidad característica madera asociada a fhead,k	pa, fhead, k	kg/m³	350							
Durabilidad EN1995:2014 [EC5]			Clase de protección a la corrosión 1 y 2							



> DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN PARA TORNILLOS CON CARGA AXIAL

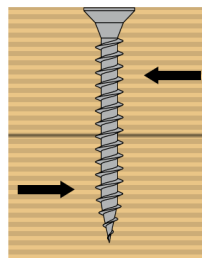
	Ø	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a1	mm	21	21	25	28	32	35	42
a2	mm	15	15	18	20	23	25	30
a1, CG	mm	30	30	35	40	45	50	60
a2, CG	mm	12	12	14	16	18	20	24

- Las distancias mínimas para tornillos con carga axial se determinan según EN 1995-1-1: 2014 y son independientes del ángulo de inserción del tornillo con respecto a las fibras.



> DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN PARA TORNILLOS CON CARGA LATERAL

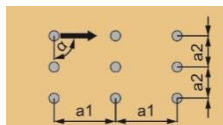
Ángulo entre fuerza y las fibras de la madera	$\alpha=0^\circ$
Ángulo entre fuerza y las fibras de la madera	$\alpha=90^\circ$



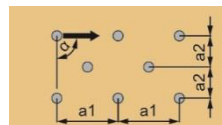
Sin taladro															
		$\alpha=0^{\circ}$							$\alpha=90^{\circ}$						
$\varnothing$		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a1	mm	30	30	35	40	45	60	72	15	15	18	20	23	25	30
a2	mm	15	15	18	20	23	25	30	15	15	18	20	23	25	30
dp	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con taladro															
		$\alpha=0^{\circ}$							$\alpha=90^{\circ}$						
$\varnothing$		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a1	mm	15	15	18	20	23	25	30	12	12	14	16	18	20	24
a2	mm	9	9	11	12	14	15	18	12	12	14	16	18	20	24
dp	mm	2	2	2	2,5	3	3	4	2	2	2	2,5	3	3	4

- dp = diámetro de agujero.



Sin taladro
 $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

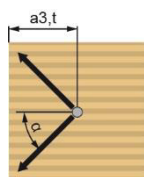


Con taladro
 $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

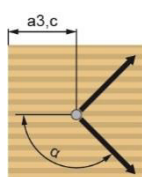
		Sin taladro													
		$\alpha=0^\circ$							$\alpha=90^\circ$						
$\emptyset$		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a3, t	mm	45	45	53	60	68	75	90	30	30	35	40	45	50	60
a3, c	mm	30	30	35	40	45	50	60	30	30	35	40	45	50	60
a4, t	mm	15	15	18	20	23	25	30	21	21	25	28	32	50	60
a4, c	mm	15	15	18	20	23	25	30	15	15	18	20	23	25	30
dp	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Con taladro													
		$\alpha=0^\circ$							$\alpha=90^\circ$						
$\emptyset$		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a3, t	mm	36	36	42	48	54	60	72	21	21	25	28	32	35	42
a3, c	mm	21	21	25	28	32	35	42	21	21	25	28	32	35	42
a4, t	mm	9	9	11	12	14	15	18	15	15	18	20	23	35	42
a4, c	mm	9	9	11	12	14	15	18	9	9	11	12	14	15	18
dp	mm	2	2	2	2,5	3	3	4	2	2	2	2,5	3	3	4

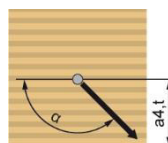
• dp = diámetro de agujero.



$\sim 90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$



$\sim 90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$



$\sim 0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$



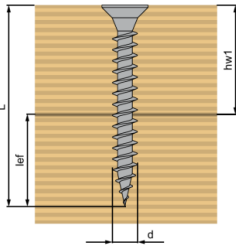
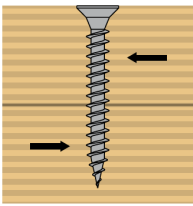
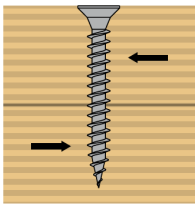
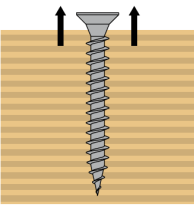
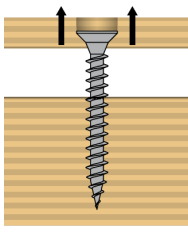
$\sim 180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$

• Las distancias mínimas para tornillos cargados lateralmente se calculan según EN 1995-1-1:2014 con densidad característica de la madera $p_k \leq 420 \text{ kgg/m}^3$.

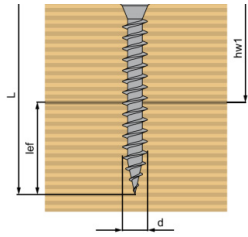
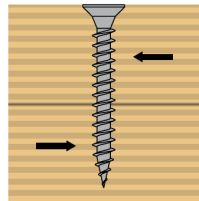
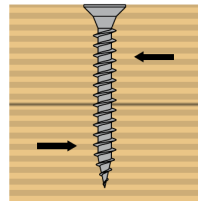
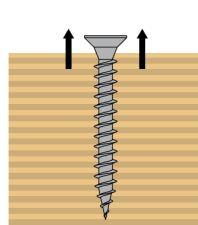
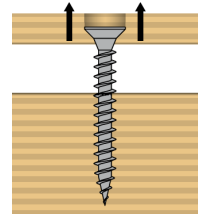


RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

Método de cálculo EN1995-1-1:2014

Datos de instalación			CORTANTE	TRACCIÓN			
	L	lef=lg	hw1	Madera - madera	Extracción rosca parcial	Extracción rosca completa	Penetración cabeza
	mm	mm	mm	FV,Rk ⁽¹⁾	Fax,Rk	Fax,Rk	Fhead,Rk
				kN	kN	kN	kN
Ø				 $\alpha=0^{\circ}-0^{\circ} / 90^{\circ}-90^{\circ}$			
2,5	10	5	5	0,25a / 0,18a	0,24	0,40	0,78
	12	6	6	0,30a / 0,22a	0,29	0,50	0,78
	16	8	8	0,35d / 0,29a	0,39	0,70	0,78
	20	10	10	0,40d / 0,34d	0,49	0,89	0,78
	25	15	10	0,46d / 0,37a	0,73	1,14	0,78
3,0	10	5	5	0,30a / 0,22a	0,29	0,46	1,03
	12	6	6	0,36a / 0,26a	0,35	0,58	1,03
	16	8	8	0,48a / 0,35a	0,46	0,81	1,03
	18	9	9	0,52d / 0,39a	0,52	0,93	1,03
	20	10	10	0,55d / 0,44a	0,58	1,05	1,03
	25	15	10	0,60a / 0,44a	0,87	1,34	1,03
	30	15	15	0,67d / 0,58d	0,87	1,63	1,03
	35	20	15	0,75d / 0,65d	1,16	1,92	1,03
	40	20	20	0,82d / 0,70d	1,16	2,21	1,03
3,5	45	25	20	0,89d / 0,78d	1,45	2,50	1,03
	12	6	6	0,42a / 0,30a	0,39	0,61	1,28
	16	8	8	0,56a / 0,41a	0,51	0,87	1,28
	18	9	9	0,63d / 0,46a	0,58	1,00	1,28
	20	10	10	0,65d / 0,51a	0,64	1,13	1,28
	25	15	10	0,70a / 0,51a	0,96	1,45	1,28
	30	15	15	0,79a / 0,68d	0,96	1,77	1,28
	35	20	15	0,87d / 0,76a	1,29	2,09	1,28
	40	20	20	0,96d / 0,82d	1,29	2,41	1,28
	45	25	20	1,04d / 0,90d	1,61	2,73	1,28
4,0	50	25	25	1,13d / 0,96d	1,61	3,06	1,28
	16	8	8	0,64a / 0,46a	0,58	0,97	1,56
	18	9	9	0,72a / 0,52a	0,65	1,09	1,56
	20	10	10	0,75d / 0,58a	0,72	1,23	1,56
	25	15	10	0,80d / 0,58a	1,60	1,08	1,56



Datos de instalación			CORTANTE	TRACCIÓN			
			Madera - madera	Extracción rosca parcial	Extracción rosca completa	Penetración cabeza	
Ø	L	lef=lg	FV,Rk ⁽¹⁾	Fax,Rk	Fax,Rk	Fhead,Rk	
	mm	mm	kN	kN	kN	kN	
			 $\alpha=0^{\circ}-0^{\circ}/90^{\circ}-90^{\circ}$				
4,0	30	15	15	0,91d / 0,78d	1,08	1,96	1,56
	35	20	15	1,00d / 0,86a	1,44	2,32	1,56
	40	20	20	1,09d / 0,93d	1,44	2,68	1,56
	45	25	20	1,18d / 1,02d	1,80	3,04	1,56
	50	25	25	1,29d / 1,09d	1,80	3,40	1,56
	60	30	30	1,40f / 1,26d	2,17	4,12	1,56
	70	35	35	1,49f / 1,36f	2,53	4,84	1,56
4,5	20	10	10	0,87a / 0,62a	0,81	1,34	1,88
	25	15	10	0,87a / 0,62a	1,21	1,74	1,88
	30	15	15	1,07d / 0,93d	1,21	2,14	1,88
	35	20	15	1,17d / 0,93a	1,61	2,55	1,88
	40	20	20	1,26d / 1,08d	1,61	2,95	1,88
	45	25	20	1,36d / 1,18d	2,01	3,35	1,88
	50	25	25	1,47d / 1,25d	2,01	3,75	1,88
	60	30	30	1,69d / 1,43d	2,42	4,56	1,88
5,0	70	35	35	1,80f / 1,38d	2,82	5,36	1,88
	20	10	10	0,96a / 0,69a	0,84	1,40	2,18
	25	15	10	0,96a / 0,69a	1,26	1,82	2,18
	30	15	15	1,23d / 1,03a	1,26	2,24	2,18
	35	20	15	1,34a / 1,03a	1,69	2,66	2,18
	40	20	20	1,43d / 1,22d	1,69	3,09	2,18
	45	25	20	1,53d / 1,33d	2,11	3,51	2,18
	50	25	25	1,65d / 1,40d	2,11	3,93	2,18
	60	30	30	1,88d / 1,59d	2,53	4,77	2,18
6,0	70	35	35	2,08f / 1,78d	2,95	5,62	2,18
	30	15	15	1,63d / 1,26a	1,44	2,52	2,83
	40	20	20	1,84d / 1,57d	1,92	3,48	2,83
	50	25	25	2,08d / 1,76d	2,40	4,44	2,83
	60	30	30	2,34d / 1,97d	2,89	5,41	2,83
	70	35	35	2,62d / 2,19d	3,37	6,37	2,83



- 1 kN = 100 kgf.
- (1) La letra subíndice después del valor numérico indica el modo de ruptura con referencia a §8.2.2 de la norma EN1995:2014.
- (2) La letra subíndice después del valor numérico indica el modo de ruptura con referencia a §8.2.3 de la norma EN1995:2014.
- Los valores de resistencia característica se han calculado en base a los requisitos certificados EN14592, con las siguientes condiciones:
 - protección y método de cálculo norma EN1995-1-1:2014 [Eurocode 5];
 - densidad de la madera $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$, ejemplo madera maciza C30 norma EN338:2016 o laminada GL24h+GL28c norma EN14080:2013⁽¹⁾;
 - tornillo instalado a **90° respetando la dirección de la fibra de la madera**;
 - tornillo instalado sin taladro previo;
 - rosca totalmente insertada en la madera.

> CARGAS DE DISEÑO

- Las cargas de diseño se calculan utilizando los factores de seguridad parciales γ (y el factor k_{mod}) según se informa en los Eurocódigos pertinentes o en los códigos de diseño nacionales en uso.
- El diseño de los elementos de madera debe realizarse por separado.
- La carga final de diseño será el valor mínimo entre los calculados a continuación respecto a los diferentes componentes del sistema de fijación.

CORTANTE		TRACCIÓN	
FV, Rd =	$\frac{FV, Rk}{\gamma M (T)} \cdot k_{mod}$	$\left\{ \begin{array}{l} Fax, Rk \\ \gamma M (T) \end{array} \right\} \cdot k_{mod}$	
		$\left\{ \begin{array}{l} Fhead, Rk \\ \gamma M (T) \\ ftens, k \\ \gamma M2 \end{array} \right\} \cdot k_{mod}$	

> Códigos del método de diseño para la conexión

Método de diseño	Madera		Acero
Estático	EN1995-1-1	NTC	EN1993-1-1 [NTC]
Coefficiente de seguridad	$\gamma M (T) = 1,3$	$\gamma M (T) = 1,5$	$\gamma M2 = 1,25$
Factor de carga-duración	$k_{mod} = 0,7^{(1)}$		-
Sísmico	EN1998-1-1 [NTC]		EN1998-1-1 [NTC]

- (1) El valor se refiere a acción a largo plazo y clase de servicio 1-2; para otros casos, consulte EN1995-1-1 y [NTC] = Normas Técnicas de Construcción.



> CARGAS ADMISIBLES

- Las cargas recomendadas de un solo conector se pueden calcular de la siguiente manera:

CORTANTE	TRACCIÓN
$FV, \text{ amm} = \frac{FV, Rk}{\gamma M(T) \cdot \gamma Q} \cdot k_{mod}$	$Fax, \text{ amm} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{Fax, Rk}{\gamma M(T) \cdot \gamma Q} \cdot k_{mod} \\ \frac{Fhead, Rk}{\gamma M(T) \cdot \gamma Q} \cdot k_{mod} \\ \frac{ftens, k}{\gamma M2 \cdot \gamma Q} \end{array} \right.$

con $\gamma Q = 1,5$

- Los valores de carga solo son válidos si la instalación se ha realizado correctamente. El ingeniero es responsable del diseño y cálculo de la fijación.