

Tirafondo DIN571

Versión de acero al carbono con zincado galvánico blanco y de acero inoxidable A2



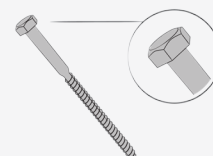
MARCADO CE

Tornillo con marcado CE conforme con EN14592



CABEZA HEXAGONAL

Debido a la cabeza hexagonal es idóneo para el uso sobre placas en aplicaciones acero-madera



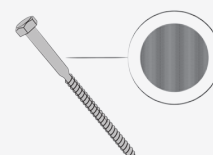
ECOLÓGICO

Revestimiento en cromo trivalente Cr³⁺ en lugar de cromo hexavalente Cr⁶



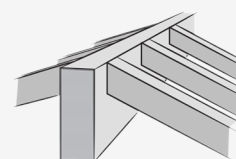
VERSIÓN PARA EXTERIOR

También disponible de acero inoxidable AISI304/A2 para aplicaciones al exterior (clase di servizio 3)



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones en madera maciza, madera laminada, X-Lam, LVL, paneles de madera.
Clases de servicio 1 y 2.



DIÁMETROS DE GRANDES DIMENSIONES

El tirafondo es un tornillo de madera disponible en diámetros hasta 16mm para aplicaciones específicas

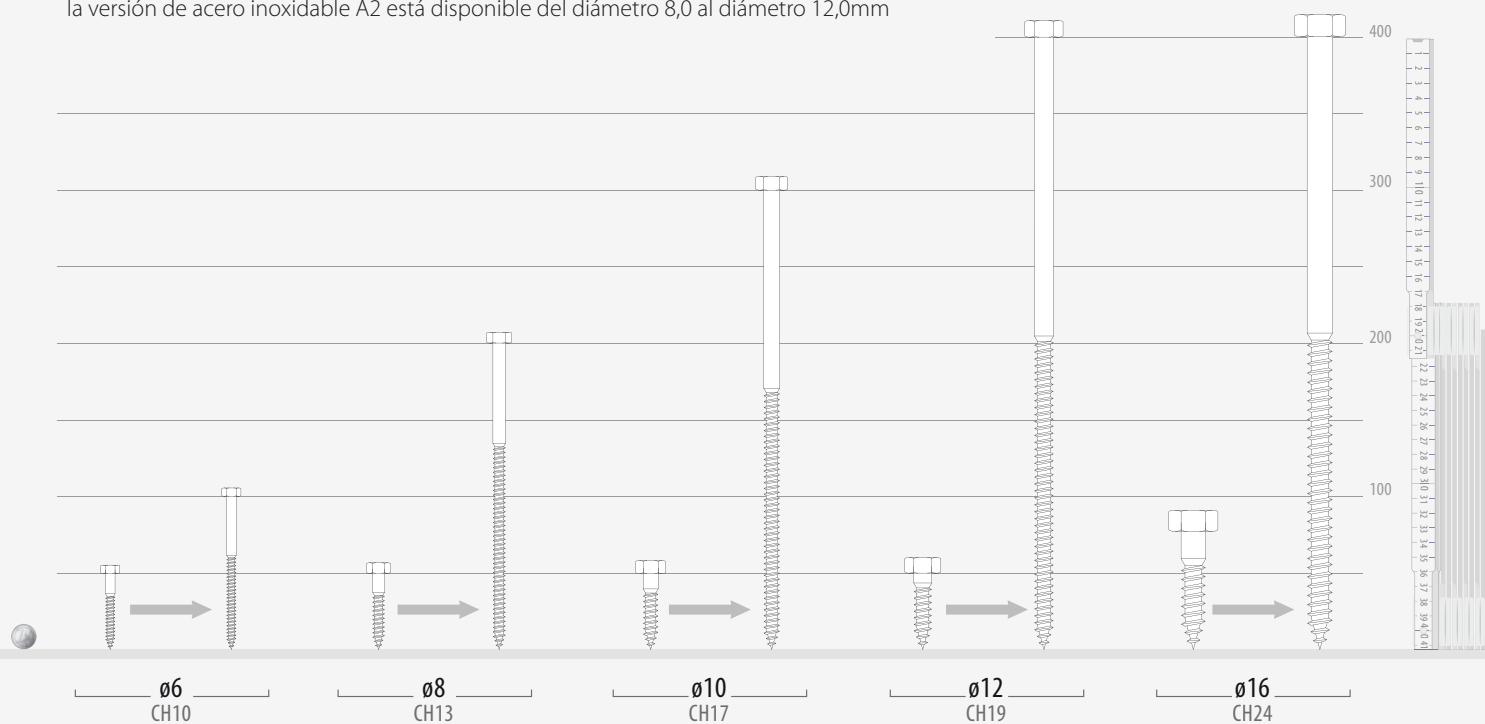
FIJACIÓN VERSÁTIL

El roscado para madera (que requiere el pre-agujero) se puede también utilizar junto con tacos de plástico para la fijación sobre soportes de cemento o albañilería

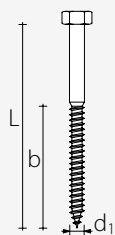


Gama

La versión de acero al carbono zincado está disponible del diámetro 6,0 al diámetro 16,0mm;
la versión de acero inoxidable A2 está disponible del diámetro 8,0 al diámetro 12,0mm



Códigos y dimensiones



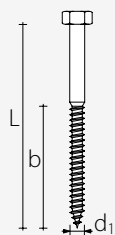
VERSIÓN DE ACERO AL CARBONO CON ZINCADO GALVÁNICO BLANCO

d ₁ [mm]	código	L [mm]	unid./cajas
6 CH10	KOP650	50	200
	KOP660	60	100
	KOP670	70	
	KOP680	80	
	KOP6100	100	
8 CH13	KOP850	50	100
	KOP860	60	
	KOP870	70	
	KOP880	80	
	KOP8100	100	50
	KOP8120	120	
	KOP8140	140	
	KOP8160	160	
	KOP8180	180	
	KOP8200	200	
	KOP1050	50	50
10 CH17	KOP1060	60	
	KOP1080	80	
	KOP10100	100	
	KOP10120	120	
	KOP10140	140	
	KOP10150	150	
	KOP10160	160	
	KOP10180	180	
	KOP10200	200	
	KOP10220	220	
	KOP10240	240	
	KOP10260	260	
	KOP10280	280	
	KOP10300	300	
12 CH19	KOP1250	50	50
	KOP1260	60	
	KOP1270	70	
	KOP1280	80	
	KOP1290	90	25
	KOP12100	100	
	KOP12120	120	
	KOP12140	140	
	KOP12150	150	
	KOP12160	160	
	KOP12180	180	
	KOP12200	200	
	KOP12220	220	
	KOP12240	240	
	KOP12260	260	
	KOP12280	280	
	KOP12300	300	
	KOP12320	320	
	KOP12340	340	
	KOP12360	360	
	KOP12380	380	
	KOP12400	400	

Los tornillos de diámetro 6 no tienen el marcado CE

d ₁ [mm]	código	L [mm]	unid./cajas
16 CH24	KOP1680	80	25
	KOP16100	100	
	KOP16120	120	
	KOP16140	140	
	KOP16150	150	
	KOP16160	160	
	KOP16180	180	
	KOP16200	200	
	KOP16220	220	
	KOP16240	240	
	KOP16260	260	
	KOP16280	280	
	KOP16300	300	
	KOP16320	320	
	KOP16340	340	
	KOP16360	360	
	KOP16380	380	
	KOP16400	400	

Códigos y dimensiones



VERSIÓN DE ACERO INOXIDABLE AISI304/A2

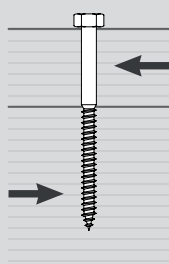
d ₁ [mm]	código	L [mm]	unid./cajas
8 CH13	AI571850	50	100
	AI571860	60	
	AI571870	70	
	AI571880	80	50
	AI5718100	100	
	AI5718120	120	
10 CH17	AI5711050	50	50
	AI5711060	60	
	AI5711080	80	
	AI57110100	100	
	AI57110120	120	
	AI57110140	140	
	AI57110150	150	
	AI57110160	160	
	AI57110180	180	
	AI57110200	200	
	AI57110220	220	
	AI57110240	240	
	AI57110260	260	
	AI5711260	60	25
12 CH19	AI5711270	70	50
	AI5711280	80	
	AI5711290	90	
	AI57112100	100	25
	AI57112120	120	
	AI57112140	140	
	AI57112150	150	
	AI571121560	160	
	AI57112180	180	
	AI57112200	200	
	AI57112220	220	
	AI57112240	240	
	AI57112260	260	

Los tornillos de acero inoxidable no tienen el marcado CE

La estática del carpintero

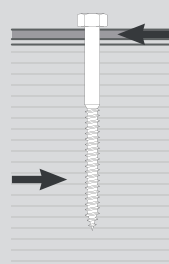
VALORES ADMISIBLES
DIN 1052:1988

CORTE V_{adm}



MADERA-MADERA

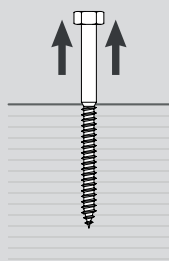
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
8	≥ 100	109 kg
10	≥ 120	170 kg
12	≥ 140	245 kg
16	≥ 180	435 kg



ACERO-MADERA

d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
8	≥ 50	136 kg
10	≥ 50	213 kg
12	≥ 50	306 kg
16	≥ 80	544 kg

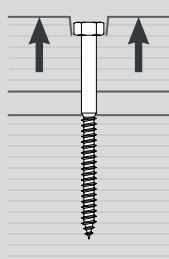
EXTRACCIÓN ROSCA N_{adm}



d_1 [mm]	Longitud L [mm]									
	50	60	70	80	90	100	120	140	150	160
8	72 kg	86 kg	101 kg	115 kg	-	144 kg	173 kg	202 kg	-	230 kg
10	90 kg	108 kg	-	144 kg	-	180 kg	216 kg	252 kg	270 kg	288 kg
12	108 kg	130 kg	151 kg	173 kg	194 kg	216 kg	259 kg	302 kg	324 kg	346 kg
16	-	-	-	230 kg	-	288 kg	346 kg	403 kg	432 kg	461 kg

d_1 [mm]	Longitud L [mm]									
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360 ÷ 400
8	259 kg	288 kg	-	-	-	-	-	-	-	-
10	324 kg	360 kg	396 kg	432 kg	468 kg	504 kg	540 kg	-	-	-
12	389 kg	432 kg	475 kg	518 kg	562 kg	605 kg	648 kg	691 kg	702 kg	702 kg
16	518 kg	576 kg	634 kg	691 kg	749 kg	806 kg	864 kg	922 kg	979 kg	984 kg

PENETRACIÓN CABEZA N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
8	29 kg
10	52 kg
12	60 kg
16	89 kg

FÓRMULAS DE CÁLCULO - CORTE DIN 1052-2:1988

MADERA-MADERA

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1 ; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

ACERO-MADERA

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

d_1 [mm]
 V_{adm} [kg]

EJEMPLO MADERA-MADERA

KOP 12 x 180 mm

$$d_1 = 12 \text{ mm}$$

$$A = 72 \text{ mm}$$

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1 ; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

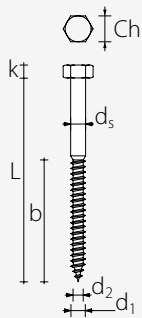
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 72 \cdot 12 ; 1,7 \cdot 12^2 \} = \min \{ 346 ; 245 \} = 245 \text{ kg}$$

NOTAS

- Los valores admisibles según normativa DIN 1052:1988.
- Los valores admisibles de resistencia a la extracción se calculan considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera.

Geometría y distancias mínimas

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



TIRAFONDO KOP

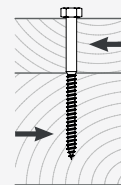
Diámetro nominal	d_1 [mm]	6 *	8	10	12	16
Llave	Ch [mm]	10	13	17	19	24
Espesor cabeza	k [mm]	4,00	5,50	7,00	8,00	10,00
Diámetro núcleo	d_2 [mm]	4,20	5,60	7,00	9,00	12,00
Diámetro cuello	d_s [mm]	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00
Diámetro pre-agujero - parte lisa	d_{v1} [mm]	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0
Diámetro pre-agujero - parte roscada	d_{v2} [mm]	4,0	5,5	7,0	8,5	11,0
Longitud roscada	b [mm]	$\geq 0,6 L$				
Momento plástico característico	$M_{y,k}$ [Nmm]	-	16900,0	32200,0	65700,0	138000,0
Parámetro característico de resistencia a extracción	$f_{ak,k}$ [N/mm ²]	-	12,9	10,6	10,2	10,0
Densidad asociada	ρ_a [kg/m ³]	-	400	400	440	360
Parámetro característico de penetración de la cabeza	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	-	22,8	19,8	16,4	16,5
Densidad asociada	ρ_a [kg/m ³]	-	440	420	430	430
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$ [kN]	-	15,7	23,6	37,3	75,3

* El tornillo no tiene el marcado CE.

DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE



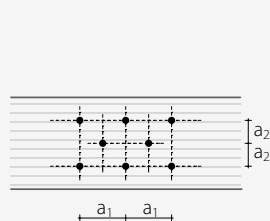
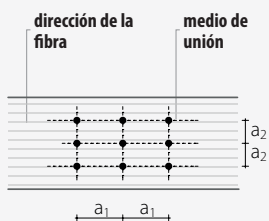
Ángulo entre fuerza y fibra $\alpha = 0^\circ$



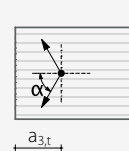
Ángulo entre fuerza y fibra $\alpha = 90^\circ$

TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO

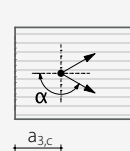
	6	8	10	12	16	6	8	10	12	16
a_1 [mm]	30	40	50	60	80	24	32	40	48	64
a_2 [mm]	18	32	40	48	64	24	32	40	48	64
$a_{3,t}$ [mm]	72	80	80	84	112	42	80	80	84	112
$a_{3,c}$ [mm]	42	32	40	48	64	42	56	70	84	112
$a_{4,t}$ [mm]	18	24	30	36	48	42	32	40	48	64
$a_{4,c}$ [mm]	18	24	30	36	48	18	24	30	36	48



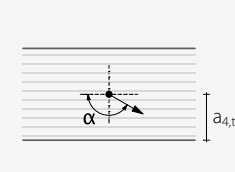
extremidad solicitada
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



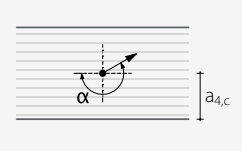
extremidad descargada
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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



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

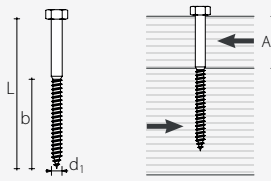
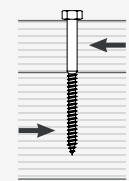
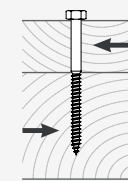
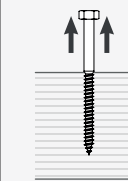
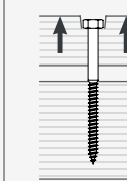


NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2008.
- Para tornillos con diámetro $d > 6$ mm se requiere el pre-agujero, EN 1995:2008.

CORTE

TRACCIÓN

geometría				madera-madera $\alpha = 0^\circ$ ⁽¹⁾	madera-madera $\alpha = 90^\circ$ ⁽²⁾	acero-madera placa fina ⁽³⁾	acero-madera placa gruesa ⁽⁴⁾	extracción rosca ⁽⁵⁾	penetración cabeza ⁽⁶⁾		
											
d_1 [mm]	L [mm]	b ⁽⁷⁾ [mm]	A [mm]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]		
8	50	30	20	2,96	2,23	$S_{PLATE} \leq 4 \text{ mm}$	2,64	$S_{PLATE} \geq 8 \text{ mm}$	3,75	2,78	3,54
	60	36	24	3,28	2,68		3,22		4,38	3,34	3,54
	70	42	28	3,55	2,87		3,51		4,56	3,90	3,54
	80	48	32	3,78	3,01		3,65		4,70	4,45	3,54
	100	60	40	3,96	3,32		3,93		4,98	5,56	3,54
	120	72	48	3,96	3,42		4,20		5,25	6,68	3,54
	140	84	56	3,96	3,42		4,48		5,53	7,79	3,54
	160	96	64	3,96	3,42		4,76		5,81	8,90	3,54
	180	108	72	3,96	3,42		5,04		6,09	10,02	3,54
200	120	80	3,96	3,42	5,07	6,37	11,13	3,54			
10	50	30	20	3,48	2,56	$S_{PLATE} \leq 5 \text{ mm}$	3,10	$S_{PLATE} \geq 10 \text{ mm}$	4,65	2,86	5,45
	60	36	24	4,18	3,07		3,79		5,30	3,43	5,45
	80	48	32	5,01	4,01		4,97		6,56	4,57	5,45
	100	60	40	5,78	4,56		5,26		6,84	5,72	5,45
	120	72	48	6,05	4,92		5,54		7,13	6,86	5,45
	140	84	56	6,05	5,19		5,83		7,42	8,00	5,45
	150	90	60	6,05	5,19		5,97		7,56	8,57	5,45
	160	96	64	6,05	5,19		6,12		7,70	9,14	5,45
	180	108	72	6,05	5,19		6,40		7,99	10,29	5,45
	200	120	80	6,05	5,19		6,69		8,27	11,43	5,45
	220	132	88	6,05	5,19		6,97		8,56	12,57	5,45
	240	144	96	6,05	5,19		7,26		8,85	13,72	5,45
	260	156	104	6,05	5,19		7,54		9,13	14,86	5,45
	280	168	112	6,05	5,19		7,66		9,42	16,00	5,45
	300	180	120	6,05	5,19		7,66		9,70	17,15	5,45
12	50	30	20	4,01	2,89	$S_{PLATE} \leq 6 \text{ mm}$	3,49	$S_{PLATE} \geq 12 \text{ mm}$	6,10	3,06	5,54
	60	36	24	4,81	3,46		4,28		6,67	3,67	5,54
	70	42	28	5,61	4,04		5,07		7,36	4,28	5,54
	80	48	32	6,42	4,62		5,86		8,12	4,89	5,54
	90	54	36	6,92	5,19		6,66		8,94	5,50	5,54
	100	60	40	7,20	5,63		7,40		9,78	6,12	5,54
	120	72	48	7,82	6,02		7,70		10,13	7,34	5,54
	140	84	56	8,50	6,41		8,01		10,44	8,56	5,54
	150	90	60	8,64	6,62		8,16		10,59	9,17	5,54
	160	96	64	8,64	6,84		8,31		10,74	9,78	5,54
	180	108	72	8,64	7,25		8,62		11,05	11,01	5,54
	200	120	80	8,64	7,25		8,92		11,36	12,23	5,54
	220	132	88	8,64	7,25		9,23		11,66	13,45	5,54
	240	144	96	8,64	7,25		9,54		11,97	14,68	5,54
	260	156	104	8,64	7,25		9,84		12,27	15,90	5,54
	280	168	112	8,64	7,25		10,15		12,58	17,12	5,54
	300	180	120	8,64	7,25		10,45		12,88	18,35	5,54
	320	192	128	8,64	7,25		10,76		13,19	19,57	5,54
	340	195 *	145	8,64	7,25		10,84		13,27	19,88	5,54
	360	195 *	165	8,64	7,25		10,84		13,27	19,88	5,54
	380	195 *	185	8,64	7,25		10,84		13,27	19,88	5,54
	400	195 *	205	8,64	7,25		10,84		13,27	19,88	5,54

CORTE

TRACCIÓN

geometría				madera-madera $\alpha = 0^\circ$ ⁽¹⁾	madera-madera $\alpha = 90^\circ$ ⁽²⁾	acero-madera placa fina ⁽³⁾	acero-madera placa gruesa ⁽⁴⁾	extracción rosca ⁽⁵⁾	penetración cabeza ⁽⁶⁾	
d_1 [mm]	L [mm]	b ⁽⁷⁾ [mm]	A [mm]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
16	80	48	32	8,49	6,03	$S_{PLATE} \leq 8 \text{ mm}$	6,99	11,17	7,51	8,89
	100	60	40	10,48	7,42		8,93	13,02	9,39	8,89
	120	72	48	11,43	8,46		10,87	15,10	11,26	8,89
	140	84	56	12,18	9,28		12,70	16,59	13,14	8,89
	150	90	60	12,58	9,50		12,93	16,83	14,08	8,89
	160	96	64	12,99	9,72		13,16	17,06	15,02	8,89
	180	108	72	13,86	10,20		13,63	17,53	16,89	8,89
	200	120	80	14,09	10,72		14,10	18,00	18,77	8,89
	220	132	88	14,09	11,26		14,57	18,47	20,65	8,89
	240	144	96	14,09	11,63		15,04	18,94	22,53	8,89
	260	156	104	14,09	11,63		15,51	19,41	24,40	8,89
	280	168	112	14,09	11,63		15,98	19,88	26,28	8,89
	300	180	120	14,09	11,63		16,45	20,35	28,16	8,89
	320	192	128	14,09	11,63		16,92	20,82	30,04	8,89
	340	204	136	14,09	11,63		17,39	21,29	31,91	8,89
	360	205 *	155	14,09	11,63		17,43	21,33	32,07	8,89
	380	205 *	175	14,09	11,63		17,43	21,33	32,07	8,89
	400	205 *	195	14,09	11,63		17,43	21,33	32,07	8,89

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2008.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

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

Los coeficientes γ_m e k_{mod} deben asumirse en función de la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Los valores han sido calculados considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera, de los paneles y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos insertados sin pre-agujero.

NOTAS

- (1) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un ángulo entre la fuerza y las fibras iguales a 0° .
- (2) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un ángulo entre la fuerza y las fibras iguales a 90° .
- (3) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- (4) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa gruesa ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- (5) La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.
- (6) La resistencia axial de penetración de la cabeza ha sido evaluada sobre el elemento de madera.
En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia en tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.
- (7) En la fase de cálculo se ha considerado una longitud de rosca $b = 0,6 L$, con la excepción de las medidas (*).