

622 TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS

622.1 DEFINICION

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Este Artículo comprende dos tipos de tornillos:

- Tipo T: Tornillos ordinarios.
- Tipo TC: Tornillos calibrados.

También comprende sus tuercas y arandelas.

622.2 DESIGNACION

Los tornillos ordinarios se designarán por la letra T, seguida del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo ×; seguirá el tipo de acero.

Los tornillos calibrados se designarán por las letras TC, seguidas del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo ×; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas se designarán por la letra M, seguida del diámetro nominal y el tipo de acero.

En las arandelas se distinguen tres tipos, según los perfiles a unir:

- Tipo A: Arandelas planas.
- Tipo AI: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles IPN.
- Tipo AU: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles UPN.

Las arandelas se designarán por la letra o letras distintivas del tipo, seguida del diámetro nominal del tornillo con que se emplean y del tipo de acero.

622.3 MATERIALES

Las características del acero utilizado para la fabricación de los productos definidos en este Artículo, se especifican en la Tabla 622.1.

TABLA 622.1

ACERO DE LOS TORNILLOS

Tipo de tornillos	Tipo de acero de los productos a unir	Tipo de acero	Re mín.		R		A % mín.	HB (1)
			kgf/mm ²	N/mm ²	kgf/mm ²	N/mm ²		
Ordinarios	A 37	A40t	24	235	40/55	390/540	25	120/165
	A 42							
Calibrados	A 37	A40t	24	235	40/55	390/540	25	120/165
	A 42							
	A 52	A50t	30	295	50/70	490/690	20	145/205

ACEROS DE LAS TUERCAS Y ARANDELAS

Ordinarios y calibrados	A 37 A 42 A 52	A40t	24	235	40/50	390/540	25	120/165
-------------------------------	----------------------	------	----	-----	-------	---------	----	---------

(1) El valor de la dureza es solamente orientativo.

Estas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7017, UNE 7262 y UNE 7282.

622.4 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características y dimensiones de los tornillos, que, en general, deberán estar comprendidas dentro de los que se relacionan en las Tablas 622.2 y 622.3, y cumplir las tolerancias señaladas en las Tablas 622.4 y 622.5.

Las características y dimensiones de las tuercas deberán estar comprendidas dentro de las que se relacionan en la Tabla 622.6.

Las características y dimensiones de las arandelas deberán estar comprendidas dentro de las que se relacionan en las Tablas 622.7, 622.8 y 622.9.

Las tolerancias de tuercas y arandelas serán las especificadas en la Tabla 622.10.

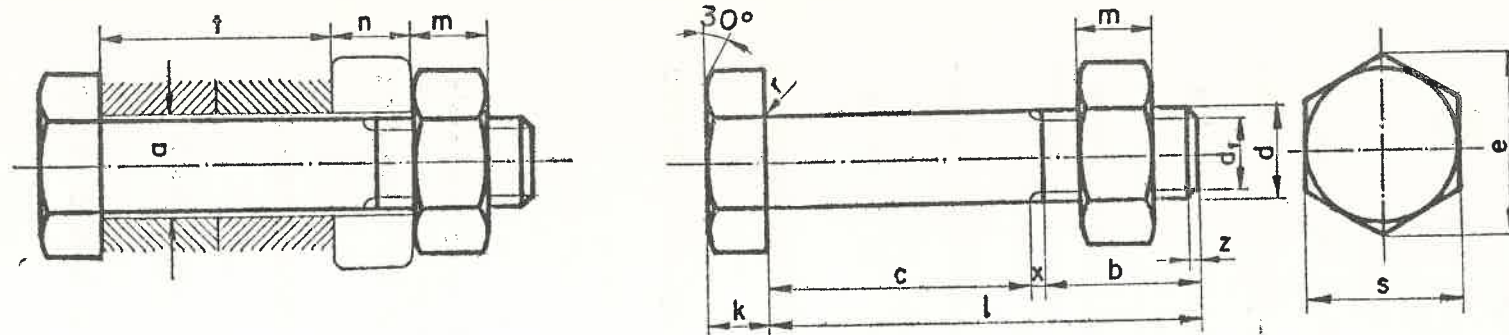


TABLA 622.2

DIMENSIONES DE TORNILLOS ORDINARIOS

Tornillo tipo	V A S T A G O					C A B E Z A				Diámetro del agujero a mm
	Diámetro de la caña d mm	Diámetro interior d ₁ mm	Longitud roscada b mm	Longitud de la salida x mm	Longitud del chaflán z mm	Espesor k mm	Medida entre caras s mm	Medida entre aristas e mm	Radio del acuerdo r mm	
T 10	10	8,160	17,5	2,5	1,7	7	17	19,6	0,5	11
T 12	12	9,853	19,5	2,5	2	8	19	21,9	1	13
T 16	16	13,546	23	3	2,5	10	24	27,7	1	17
T 20	20	16,933	25	4	3	13	30	34,6	1	21
(T 22)	22	18,933	28	4	3,3	14	32	36,9	1	23
T 24	24	20,319	29,5	4,5	4	15	36	41,6	1	25
(T 27)	27	23,319	32,5	4,5	4	17	41	47,3	1	28
T 30	30	25,706	35	5	5	19	46	53,1	1	31
(T 33)	33	28,706	38	5	5	21	50	57,7	1	34
T 36	36	31,093	40	6	6	23	55	63,5	1	37

Se recomienda no utilizar los tornillos cuyo tipo figura entre paréntesis.

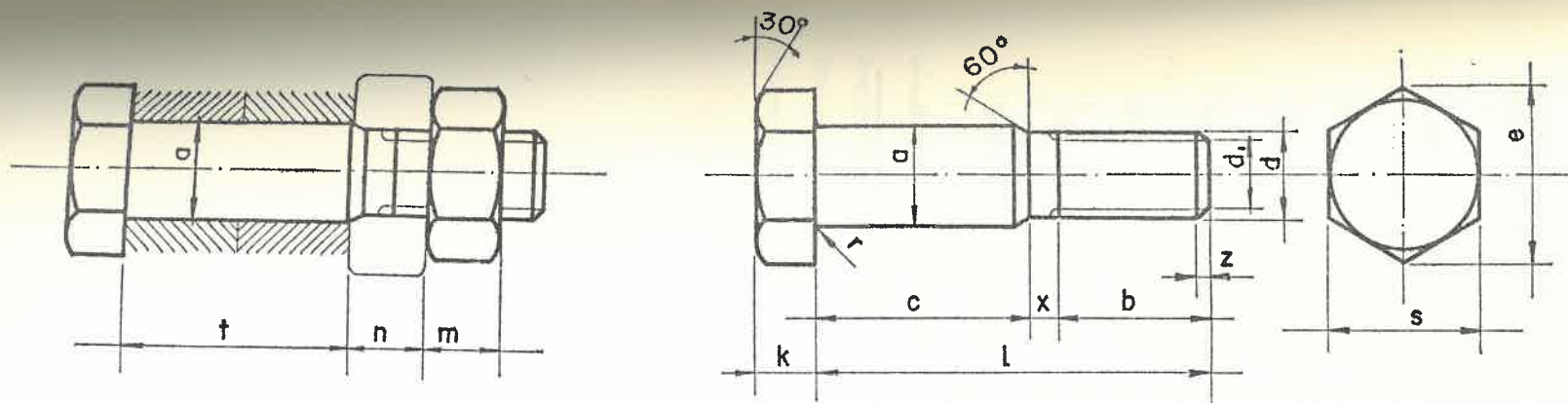


TABLA 622.3

DIMENSIONES DE TORNILLOS CALIBRADOS

Tornillo calibrado tipo	V A S T A G O					C A B E Z A				Area neta del núcleo An cm ²	Area resistente Ar cm ²
	Diámetro de la caña y del agujero a mm	Diámetro exterior de la rosca d mm	Diámetro interior de la rosca d _i mm	Longitud roscada b mm	Longitud de la salida x mm	Espesor k mm	Medida entre caras s mm	Medida entre aristas e mm	Radio del acuerdo r mm		
TC 10	11	10	8,160	17,5	2,5	7	17	19,6	0,5	0,523	0,580
TC 12	13	12	9,853	19,5	2,5	8	19	21,9	1	0,762	0,843
TC 16	17	16	13,546	23	3	10	24	27,7	1	1,44	1,57
TC 20	21	20	16,933	26	4	13	30	34,5	1	2,25	2,75
TC 22	23	22	18,933	28	4	14	32	36,9	1	2,82	3,03
TC 24	25	24	20,319	29,5	4,5	15	36	41,6	1	3,24	3,53
TC 27	28	27	23,319	32,5	4,5	17	41	47,3	1	4,27	4,59
TC 30	31	30	25,706	35	5	19	46	53,1	1	5,19	5,61
TC 33	34	33	28,706	38	5	21	50	57,7	1	6,47	6,94
TC 36	39	36	31,093	40	6	23	55	63,5	1	7,59	8,17

TABLA 622.4

Tornillo ordinario tipo	T O L E R A N C I A S					Longitud del tornillo l mm	Tolerancia en la longitud mm
	Diámetro de la caña mm	Espesor de la cabeza mm	Medida entre caras mm	Longitud de rosca mm	Centrado de la cabeza con el vástago mm		
T 10	- 0,70	± 0,45	- 0,43	+ 2,30	0,58	30	± 1,05
T 12	- 0,70	± 0,45	- 0,52	+ 2,60	0,70	35 a 50	± 1,25
T 16	- 0,70	± 0,90	- 0,52	+ 3,00	0,70		
T 20	- 0,84	± 0,90	- 0,52	+ 3,70	0,84	55 a 80	± 1,50
T 22	- 0,84	± 0,90	- 1,00	+ 3,70	0,84	85 a 120	± 1,75
T 24	- 0,84	± 0,90	- 1,00	+ 4,50	0,84		
T 27	- 0,84	± 0,90	- 1,00	+ 4,50	0,84	125 a 180	± 2,00
T 30	- 0,84	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	0,84	185 a 250	± 2,30
T 33	- 1,00	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	1,00		
T 36	- 1,00	± 1,05	- 1,20	+ 6,00	1,00	255 a 315	± 2,60

Angulo recto entre el eje de la caña y la base de la cabeza, 2°.

Diedros rectos entre las caras y la base de la cabeza, 2°.

Inclinación entre el eje de la caña y el eje de la rosca, 1°.

TABLA 622.5

Tornillo calibrado tipo	T O L E R A N C I A S					Longitud del tornillo I mm	Tolerancia en la longitud mm
	Diámetro de la caña mm	Espesor de la cabeza mm	Medida entre caras mm	Longitud de rosca mm	Centrado de la cabeza con el vástago mm		
TC 10	- 0,11	± 0,45	- 0,43	+ 2,30	0,58	30	± 1,05
TC 12	- 0,11	± 0,45	- 0,52	+ 2,60	0,70	35 a 50	± 1,25
TC 16	- 0,11	± 0,90	- 0,52	+ 3,00	0,70	55 a 80	± 1,50
TC 20	- 0,13	± 0,90	- 0,52	+ 3,70	0,84	85 a 120	± 1,50
TC 24	- 0,13	± 0,90	- 1,00	+ 4,50	0,84	125 a 180	± 2,00
TC 27	- 0,13	± 0,90	- 1,00	+ 4,50	0,84	185 a 250	± 2,30
TC 30	- 0,16	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	0,84	255 a 315	± 2,60
TC 33	- 0,16	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	1,00		
TC 36	- 0,16	± 1,05	- 1,20	+ 6,00	1,00		

Angulo recto entre el eje de la caña y la base de la cabeza, 2°.

Diedros rectos entre las caras y la base de la cabeza, 2°.

Inclinación entre el eje de la caña y el eje de la rosca, 1°.

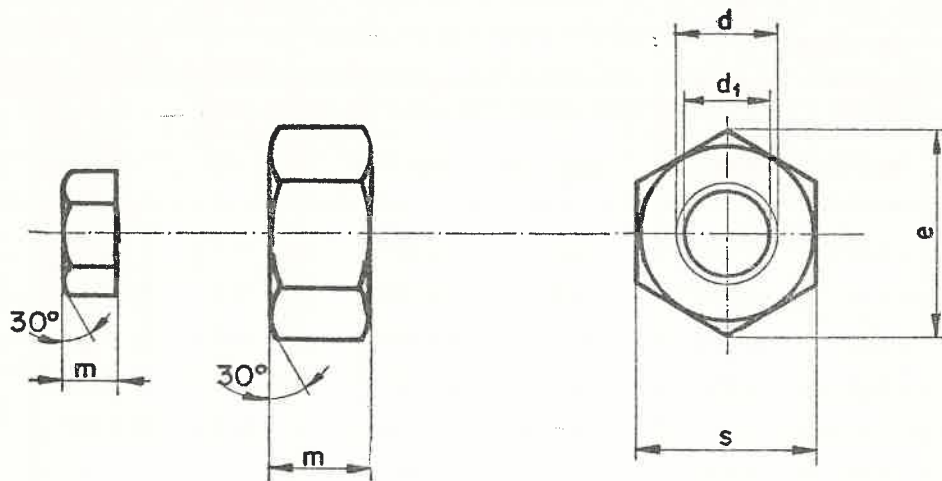


TABLA 622.6

Tuerca tipo	D I M E N S I O N E S				
	Díámetro nominal d mm	Díámetro interior d ₁ mm	Espesor m mm	Medida entre aristas e mm	Medida entre caras s mm
M 10	10	8,376	8	19,6	17
M 12	12	10,106	10	21,9	19
M 16	16	13,835	13	27,7	24
M 20	20	17,294	16	34,6	30
M 22	22	19,294	18	36,9	32
M 24	24	20,725	19	41,6	36
M 27	27	23,725	22	47,3	41
M 30	30	26,211	24	53,1	46
M 33	33	29,211	26	57,7	50
M 36	36	31,670	29	63,5	55

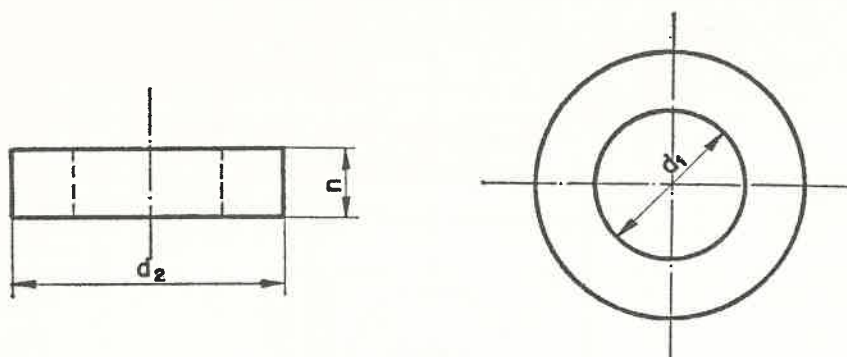


TABLA 622.7

Arandela tipo	D I M E N S I O N E S		
	Díámetro del agujero d_1 mm	Díámetro exterior d_2 mm	Espesor n mm
A 10	11,5	21	8
A 12	13,5	24	8
A 16	17,5	30	8
A 20	21,5	36	8
A 22	24	40	8
A 24	26	44	8
A 27	29	50	8
A 30	32	56	8
A 33	35	60	8
A 36	38	68	8

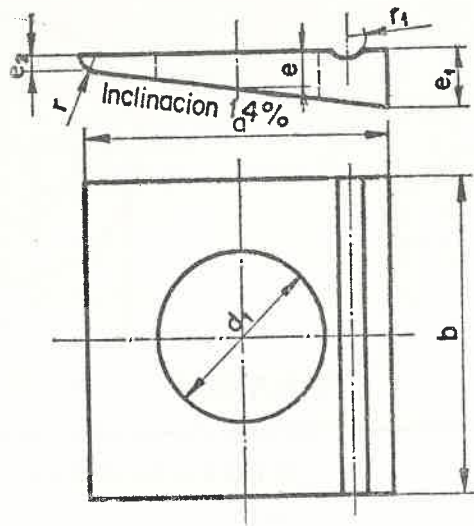


TABLA 622.8

Arandela tipo	Diámetro del agujero d_1 mm	Lado a mm	Testa b mm	Espesor			Radio r mm
				e_1 mm	e mm	e_2 mm	
AI 10	11,5	22	22	4,6	3	1,5	1,2
AI 12	13,5	30	26	6,2	4	2	1,6
AI 16	17,5	36	32	7,5	5	2,5	2
AI 20	21,5	44	40	9	6	3	2,4
AI 22	24	50	44	10	6,5	3	2,4
AI 24	26	56	56	10,8	7	3	2,4
AI 27	29	62	56	11,7	7,5	3	2,4
AI 30	32	62	62	11,7	7,5	3	2,4
AI 33	35	68	68	12,5	8	3	2,4
AI 36	38	75	75	13,5	8	3	2,4

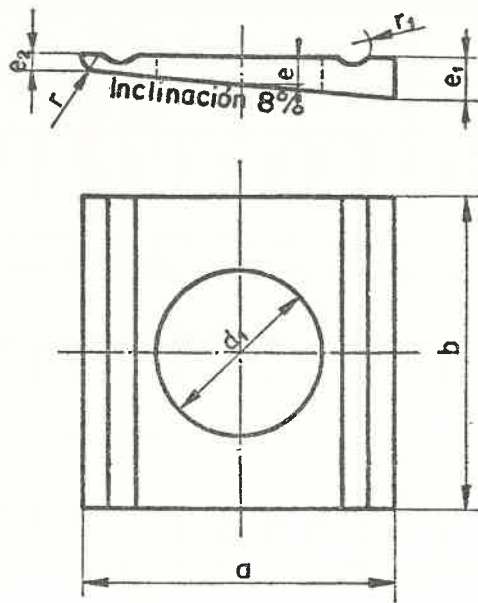


TABLA 622.9

Arandela tipo	Diámetro del agujero d_1 mm	Lado a mm	Testa b mm	Espesor			Radio r mm
				e_1 mm	e mm	e_2 mm	
AU 10	11,5	22	22	3,8	3	2	1,6
AU 12	13,5	30	26	4,9	4	2,5	2
AU 16	17,5	36	32	5,9	4,5	3	2,4
AU 20	21,5	44	40	7	5	3,5	2,8
AU 22	24	50	44	8	6	4	3,2
AU 24	26	56	56	8,5	6	4	3,2
AU 27	29	62	56	9	6,5	4	3,2
AU 30	32	62	62	9	6,5	4	3,2
AU 33	35	68	68	9,4	7	4	3,2
AU 36	38	75	75	10	7	4	3,2

TABLA 622.10

Diámetro nominal del tornillo	T O L E R A N C I A S								
	En tuercas		En arandelas tipo A		En arandelas tipo AI y tipo AU				
	Espesor mm	Medida entre caras mm	Diámetro del agujero mm	Diámetro exterior mm	Diámetro del agujero mm	Lado mm	Testa mm	Espesor (e_2)	
								Tipo AI mm	Tipo AU mm
10	± 0,40	- 0,43	+ 0,4	- 0,5	+ 0,5	± 0,65	± 2	± 0,2	± 0,2
12	± 0,50	- 0,52	+ 0,4	- 0,5	+ 0,5	± 0,65	± 2	± 0,2	± 0,2
16	± 0,65	- 0,52	+ 0,5	- 0,5	+ 0,5	± 0,80	± 2,5	± 0,2	± 0,3
20	± 0,80	- 0,52	+ 0,5	- 0,8	+ 0,6	± 0,80	± 2,5	± 0,3	± 0,3
22	± 0,90	- 1,00	+ 0,5	- 0,8	+ 0,6	± 0,80	± 2,5	± 0,3	± 0,3
24	± 0,95	- 1,00	+ 0,5	- 0,8	+ 0,6	± 0,80	± 3	± 0,3	± 0,3
27	± 1,10	- 1,00	+ 0,5	- 0,8	+ 0,6	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
30	± 1,20	- 1,00	+ 0,6	- 1	+ 0,8	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
33	± 1,30	- 1,00	+ 0,6	- 1	+ 0,8	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
36	± 1,45	- 1,20	+ 0,6	- 1	+ 0,8	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
Todos	Ortogonalidad entre base y eje de la rosca = 2° caras y bases = 2°		Espesor ± 1 mm Paralelismo (n_1-n_2) 0,3 mm		Inclinación de caras: ± 0,5 %				

622.5 RECEPCION

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares los imponga.

En caso de no estar previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y tipo de acero.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

- Marca del fabricante.
- Designación del tornillo, tuerca o arandela.
- Tipo de acero.
- Número de piezas que contiene.

Los tornillos llevarán marcado en su cabeza, en relieve o en hueco, los números 40 ó 50, según se trate de aceros A 40t o A 50t, respectivamente, y la marca de identificación del fabricante.

622.6 MEDICION Y ABONO

La medición y abono de los tornillos, tuercas y arandelas, se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.