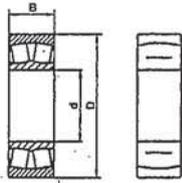


PRONTUARIO DE ELEMENTOS NORMALIZADOS

PROCESOS DE FABRICACIÓN Y DIBUJO INDUSTRIAL

2º CURSO

GRADO DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

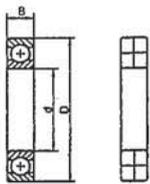


RODAMIENTO OSCILANTE DE RODILLOS (DIN 635)

d	D	B	Referencia
20	52	15	21304
25	52	18	22205
	62	17	21305
30	62	20	22206
	72	19	21306
35	72	23	22207
	80	21	21307
40	80	23	22208
	90	23	21308
	90	33	22308
45	85	23	22209
	100	25	21309
	100	36	22309
50	90	23	22210
	110	27	21310
	110	40	22310
55	100	25	22111
	120	29	21311
	120	43	22311

d	D	B	Referencia
60	110	28	22212
	130	31	21312
	130	46	22312
65	120	31	22213
	140	33	21313
	140	48	22313
70	125	31	22214
	150	35	21314
	150	51	22314
75	130	31	22215
	160	37	21315
	160	55	22315
80	140	33	22216
	170	39	21316
	170	58	22316
85	150	36	22217
	180	41	21317
	180	60	22317
90	160	40	22218
	160	52,4	23218
	190	43	21318
	190	64	22318
100	165	52	23120
	180	46	22220
	180	60,3	12110
	215	47	21320
	215	73	22320
110	170	45	23022
	180	56	23122
	180	69	24122
	200	53	22222
	200	69,8	23222
240	80	22322	

d	D	B	Referencia
120	180	46	23024
	180	60	24024
	200	62	23124
	200	80	24124
	215	58	22224
	215	76	23224
130	260	86	22324
	200	52	23026
	200	69	24026
	210	64	23126
	210	80	24126
	230	64	22226
140	230	80	23226
	280	93	22326
	210	53	23028
	210	69	24028
	225	68	23128
	225	85	24128
150	250	68	22228
	250	88	23228
	300	102	22328
	225	56	23030
	225	75	24030
	250	80	23130
150	250	100	24130
	270	73	22230



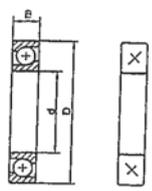
RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS (DIN 625)

d	D	B	Referencia
3	10	4	623
4	13	5	624
	16	5	634
5	16	5	625
	19	6	635
6	19	6	626
	22	7	627
7	19	6	607
	22	7	627
8	22	7	608
	26	8	629
9	24	7	609
	26	8	629
	35	11	6300
10	26	8	6000
	30	9	6200
	35	11	6300
	37	12	6301

d	D	B	Referencia
15	32	9	6002
	35	11	6202
	42	13	6302
17	35	10	6003
	40	12	6203
	47	14	6303
	62	17	6403
20	42	12	6004
	47	14	6204
	52	15	6304
	72	19	6404
	80	21	6405
25	47	12	6005
	52	15	6205
	62	17	6305
	80	21	6405
	90	23	6406
30	55	13	6006
	62	16	6206
	72	19	6306
	90	23	6406
	100	25	6407
35	62	14	6007
	72	17	6207
	80	21	6307
	100	25	6407
	110	27	6408
40	68	15	6008
	80	18	6208
	90	23	6308
	110	27	6408
50	80	16	6010
	60	20	6210
	110	27	6310
	130	31	6410

d	D	B	Referencia
55	90	18	6011
	100	21	6211
	120	29	6311
	140	33	6411
60	95	18	6012
	110	22	6212
	130	31	6312
	150	35	6412
65	100	18	6013
	120	23	6213
	140	33	6313
	160	37	6413
70	110	20	6014
	125	24	6214
	150	35	6314
	180	42	6414
75	115	20	6015
	130	25	6215
	160	37	6315
	190	45	6415
80	125	22	6016
	140	26	6216
	170	39	6316
	200	48	6416
85	130	22	6017
	150	28	6217
	180	41	6317
	210	52	6417
90	140	24	6018
	160	30	6218
	190	43	6318
	225	54	6418

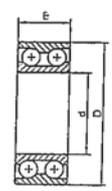
d	D	B	Referencia
95	145	24	6019
	170	32	6219
	200	45	6319
100	150	24	6020
	180	34	6220
	215	47	6320
105	160	26	6021
	190	36	6221
	225	49	6321
110	170	28	6022
	200	38	6222
	240	50	6322
120	180	28	6024
	215	40	6224
	260	55	6324
130	230	40	6226
	280	58	6326
	140	250	42
300		62	6328
150		270	45
	320	62	6330



RODAMIENTO DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR DE UNA HILERA DE BOLAS (DIN 628)

d	D	B	Referencia
10	30	9	7200
15	35	11	7202
	42	13	7302
20	47	14	7204
	52	15	7304
25	52	15	7205
	62	17	7305
30	62	16	7206
	72	19	7306
35	72	17	7207
	80	21	7307
40	80	18	7208
	90	23	7308

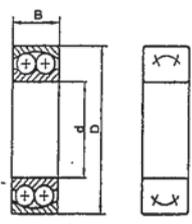
d	D	B	Referencia
45	85	10	7209
	100	25	7309
50	90	20	7210
	110	27	7310
55	100	21	7211
	120	29	7311
60	110	22	7212
	130	31	7312
65	120	23	7213
	140	33	7313
70	125	24	7214
	150	35	7314
75	130	25	7215
	160	37	7315
80	140	26	7216
	170	39	7316
85	150	28	7217
	180	41	7317
90	160	30	7218
	190	43	7318
95	170	32	7219
	200	45	7319
100	180	34	7220
	215	47	7320



RODAMIENTO DE DOS HILERAS DE BOLAS DE CONTACTO ANGULAR (DIN 628)

d	D	B	Referencia
10	30	14	3200
15	35	15,9	3202
	42	19	3302
20	47	20,6	3204
	52	22,2	3304
25	52	20,6	3205
	62	25,4	3305
30	62	23,8	3206
	72	30,5	3306
35	72	27	3207
	80	34,9	3307
40	80	30,2	3208
	90	36,5	3308

d	D	B	Referencia
45	85	30,2	3209
	100	39,7	3309
50	90	30,2	3210
	110	44,4	3310
55	100	33,3	3211
	120	49,2	3311
60	110	36,5	3212
	130	54	3312
65	120	38,1	3213
	140	58,7	3313
70	125	39,7	3214
	150	63,5	3314
75	130	41,3	3215
	160	68,3	3315
80	140	44,4	3216
	170	68,3	3316
85	150	49,2	3217
	180	73	3317
90	160	52,4	3218
	190	73	3318
95	170	55,6	3219
	200	67,8	3319
100	180	60,3	3220
	215	82,6	3320

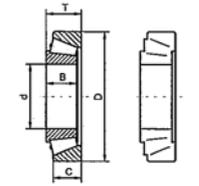


RODAMIENTO OSCILANTE DE BOLAS (DIN 630)

d	D	B	Referencia
10	30	9	1200
	30	14	2200
12	32	10	1201
	32	14	2201
	37	17	2301
15	35	11	1202
	35	14	2202
	42	13	1302
	42	17	2302
17	40	12	1203
	40	16	2303
	47	14	1303
	47	19	2303
20	47	14	1204
	47	18	2204
	52	15	1304
	52	21	2304
25	52	15	1205
	52	18	2205
	62	17	1305
	62	24	2305

d	D	B	Referencia
30	62	16	1206
	62	20	2206
	72	19	1306
	72	27	2306
35	72	17	1207
	72	23	2207
	80	21	1307
	80	31	2307
40	80	16	1208
	80	23	2208
	90	23	1308
	90	33	2308
45	85	19	1209
	85	23	2209
	100	25	1309
	100	36	2309
50	90	20	1210
	90	23	2210
	110	27	1310
55	100	21	1211
	100	25	2211
	120	29	1311
	120	43	2311
60	110	22	1212
	110	28	2212
	130	31	1312
	130	46	2312
65	120	23	1213
	120	31	2213
	140	33	1313
	140	48	2313

d	D	B	Referencia
70	125	24	1214
	125	31	2214
	150	35	1314
	150	51	2314
75	130	25	1215
	130	31	2215
	160	37	1315
	160	55	2315
80	140	26	1216
	140	33	2216
	170	39	1316
	170	58	2316
85	150	28	1217
	150	36	2217
	180	41	1317
	180	60	2317
90	160	30	1218
	160	40	2218
	190	43	1318
	190	64	2318

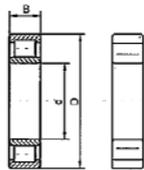


RODAMIENTO DE RODILLOS CÓNICOS (DIN 720)

d	D	B	C	T	Ref.
15	42	13	11	14,25	30302
20	42	15	12	15	32004
	47	14	12	15,25	30204
	52	15	13	16,25	30304
	52	21	18	22,25	32304
25	47	15	11,5	15	32005
	52	15	13	16,25	30205
	62	17	15	18,25	30305
	62	17	13	18,25	31305
	62	24	20	25,25	32305
30	55	17	13	17	32006
	62	16	14	17,25	30206
	62	20	17	21,25	32206
	72	19	16	20,75	30306
	72	19	14	20,75	31306
	72	27	23	28,75	32306
35	62	18	14	18	32007
	72	17	15	18,25	30207
	72	23	19	24,25	32207
	80	21	18	22,75	30307
	80	21	15	22,75	31307
	80	31	25	32,75	32307

d	D	B	C	T	Ref.
40	68	19	14,5	19	32008
	80	18	16	19,75	30208
	80	23	19	24,75	32208
	90	23	20	25,25	30308
	90	23	17	25,25	31308
	90	33	27	35,25	32308
45	75	20	15,2	50	30009
	85	19	16	20,75	30209
	85	23	19	24,75	32209
	100	25	22	27,25	30309
	100	25	18	27,25	31309
	100	36	30	38,25	32309
50	80	20	15,2	20	32010
	90	20	1,7	21,75	30210
	90	23	19	24,75	32210
	110	27	23	29,25	30310
	110	27	19	29,25	31310
	110	40	33	42,25	32310
55	90	23	17,5	23	32011
	100	21	18	22,75	30211
	100	25	21	26,75	32211
	120	29	25	31,5	30311
	120	29	21	31,5	31311
	120	43	35	45,5	32311
60	95	23	17,5	23	32012
	110	22	19	23,75	30212
	110	28	24	29,75	32212
	130	31	26	33,5	30312
	130	31	22	33,5	31312
	130	46	37	48,5	32312
65	100	23	17,5	23	32013
	120	23	20	24,75	30213
	120	31	27	32,75	32213
	140	33	28	36	30313
	140	33	23	36	31313
	140	48	39	51	32313

d	D	B	C	T	Ref.
70	110	25	19	25	32014
	125	24	21	26,25	30214
	125	31	27	33,25	32214
	115	35	30	38	30314
	150	51	42	54	32314
75	115	25	19	25	32015
	130	25	22	27,25	30215
	130	31	27	33,25	32215
	160	37	31	40	30315
	160	55	45	58	32315
80	125	29	22	29	32016
	140	26	22	28,25	30216
	140	33	28	35,25	32216
	170	39	33	42,5	30316
	170	58	48	61,5	32316
85	130	29	22	29	32017
	150	28	24	30,5	30217
	150	36	30	38,5	32217
90	140	32	24	32	32018
	160	30	26	32,5	30218
	160	40	34	42,5	32218
95	190	43	36	46,5	30318
	190	64	53	67,5	32318
	145	32	24	32	32019
	170	32	27	34,5	30219
	170	43	37	45,5	32219
200	45	38	49,5	30319	
	67	55	71,5	32319	

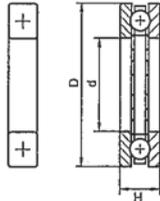


RODAMIENTO DE RODILLOS CILÍNDRICOS (DIN 5412)

d	D	B	Referencia
15	35	11	NU 202
17	40	12	NU 203
	40	16	NU 2203
	47	14	NU 303
20	47	14	NU 204
	47	18	NU 2204
	52	15	NU 304
25	52	15	NU 205
	52	18	NU 2205
	62	17	NU 305
30	62	16	NU 206
	62	20	NU 2206
	72	19	NU 306
	72	27	NU 2306
35	72	17	NU 207
	72	23	NU 2207
	80	21	NU 307
	80	31	NU 2307

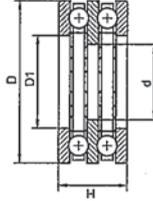
d	D	B	Referencia
40	80	18	NU 208
	80	23	NU 2208
	90	23	NU 308
	90	33	NU 2308
45	85	19	NU 209
	85	23	NU 2209
	100	25	NU 309
	100	36	NU 2309
50	90	20	NU 210
	90	23	NU 2210
	110	27	NU 310
	110	40	NU 2310
55	100	21	NU 211
	100	25	NU 2311
	120	29	NU 311
	120	43	NU 2311
60	110	22	NU 212
	110	28	NU 2212
	130	31	NU 312
	130	46	NU 2312
65	120	23	NU 213
	120	31	NU 2213
	140	33	NU 313
70	125	24	NU 214
	125	31	NU 2214
	150	35	NU 314
75	130	25	NU 215
	130	31	NU 2215
	160	37	NU 315
160	55	55	NU 2315

d	D	B	Referencia
80	140	26	NU 216
	140	33	NU 2216
	170	39	NU 316
	170	58	NU 2316
85	150	28	NU 217
	150	36	NU 2217
	180	41	NU 317
	180	60	N 2317
90	160	30	NU 218
	160	40	NU 2218
	190	43	NU 318
	190	64	NU 2318
95	170	32	NU 219
	170	43	NU 2219
	200	45	NU 319
	200	67	NU 2319
100	180	34	NU 220
	180	46	NU 2220
	215	47	NU 320
	215	73	NU 2320



**RODAMIENTO AXIAL DE BOLAS
DE SIMPLE EFECTO
(DIN 711)**

d	D	B	Referencia
10	24	9	51100
	26	11	51200
12	26	9	51101
	28	11	51201
15	28	9	51102
	32	12	51202
17	30	9	51103
	35	12	51203
20	35	10	51104
	40	11	51204
25	42	11	51105
	47	15	51205
	52	18	51305
	60	24	51405
30	47	11	51106
	52	16	51206
	60	21	51306
	70	28	51406



**RODAMIENTO AXIAL DE BOLAS
DE DOBLE EFECTO
(DIN 711)**

d	D	D1	H	Ref.
20	47	27	28	52205
	52	27	34	52305
25	52	32	29	52206
	60	32	38	52306
30	62	37	34	52207
	68	42	36	52208
35	73	47	37	52209
	85	47	52	52309
40	78	52	39	52210
	95	52	58	52310
45	90	57	45	52211
50	95	62	46	52412
55	100	67	47	52213
60	110	77	47	52215
65	115	82	48	52216
70	125	88	55	52317

d	D	B	Referencia
75	100	19	51115
	110	27	51215
	135	44	51315
	160	65	51415
80	105	19	51116
	115	28	51216
	140	44	51316
	170	68	51416
85	110	19	51117
	125	31	51217
	150	49	51317
	180	72	51417
90	120	22	51118
	135	35	51218
	155	50	51318
	190	77	51418
100	135	25	51120
	150	38	51220
	170	55	51320
	210	85	51420
110	145	25	51122
	160	38	51222
	190	63	51322
120	155	25	51124
	170	39	51224
	210	70	51324
130	170	30	51126
	190	45	51226
140	180	31	51128
	200	46	51228
150	190	31	51130
	215	50	51230

d	D	B	Referencia
35	52	12	51107
	62	18	51207
	68	24	51307
	80	32	51407
40	60	13	51108
	68	19	51208
	78	26	51308
	90	36	51408
45	65	14	51109
	73	20	51209
	85	28	51309
	100	39	51409
50	70	14	51110
	78	22	51210
	95	31	51310
	110	43	51410
55	78	16	51111
	90	25	51211
	105	35	51311
	120	48	51411
60	85	17	51112
	95	26	51212
	110	35	51312
	130	51	51412
65	90	18	51113
	100	27	51213
	115	36	51313
	140	56	51413
70	95	18	51114
	105	27	51214
	125	40	51314
	150	60	51414

CHAVETAS PARALELAS

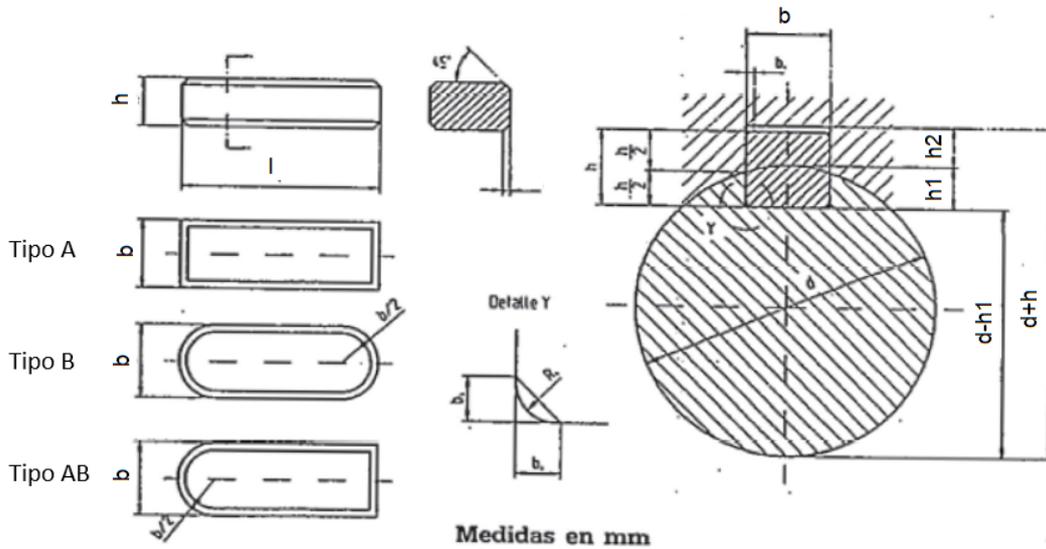
Serie normal

Esta norma establece las medidas y tolerancias de las chavetas paralelas, de sección cuadrada o rectangular, utilizadas en mecánica general, así como las de los chaveteros en que se alojan.

DESIGNACION

Una chaveta paralela, tipo A, de ancho $b = 32$ mm, altura $h = 18$ mm y longitud $l = 180$ mm, se designa así:

Chaveta paralela A 32 x 18 x 180 UNE 17-102 h1



Medidas en mm

Sección $b \times h$	Ancho b		Altura h		Chafilán b_1		Longitud ⁽²⁾ l	
	Nominal	Tolerancia h_9	Nominal	Tolerancia ⁽¹⁾	Mínimo	Máximo	de	a
2 x 2	2	0	2	0	0,16	0,25	6	20
3 x 3	3	-0,025	3	-0,025	0,16	0,25	6	36
4 x 4	4	0	4	0	0,16	0,25	8	45
5 x 5	5	-0,030	5	-0,030	0,25	0,40	10	56
6 x 6	6	0	6	0	0,25	0,40	14	70
8 x 7	8	0	7	0	0,25	0,40	18	90
10 x 8	10	-0,036	8	0	0,40	0,60	22	110
12 x 8	12	0	8	-0,090	0,40	0,60	28	140
14 x 9	14	0	9	0	0,40	0,60	36	160
16 x 10	16	-0,043	10	0	0,40	0,60	45	180
18 x 11	18	0	11	0	0,40	0,60	50	200
20 x 12	20	0	12	0	0,60	0,80	56	220
22 x 14	22	-0,052	14	0	0,60	0,80	63	250
25 x 14	25	0	14	-0,110	0,60	0,80	70	280
28 x 16	28	0	16	0	0,60	0,80	80	320
32 x 18	32	0	18	0	0,60	0,80	90	360
36 x 20	36	0	20	0	1,00	1,20	100	400
40 x 22	40	-0,062	22	0	1,00	1,20	—	—
45 x 25	45	0	25	-0,130	1,00	1,20	—	—
50 x 28	50	0	28	0	1,00	1,20	—	—
56 x 32	56	0	32	0	1,60	2,00	—	—
63 x 32	63	0	32	0	1,60	2,00	—	—
70 x 36	70	-0,074	36	0	1,60	2,00	—	—
80 x 40	80	0	40	0	2,50	3,00	—	—
90 x 45	90	0	45	-0,160	2,50	3,00	—	—
100 x 50	100	-0,087	50	0	2,50	3,00	—	—

(1) Tolerancia sobre la altura h de la chaveta: h_9 para las de sección cuadrada, y $h11$ para las rectangulares.

(2) Las longitudes recomendadas son: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360 y 400.

MATERIAL

Generalmente se emplea acero F-114 UNE 36-011 (2R)

Observaciones:

Hay que tener en cuenta las observaciones siguientes:

1. Para los enchavetados normales es de aplicación la relación entre el diámetro del eje y la sección de la chaveta.

Se permite el empleo de chavetas de sección más débil si su resistencia es suficiente para el esfuerzo a transmitir. En este caso, las profundidades h_1 y h_2 se calcularán para mantener las alturas portantes laterales iguales a $h/2$. No se permite el empleo de chavetas de sección más fuerte.

2. La verificación de la profundidad de las ranuras en el eje y en el cubo se efectúa por medida directa, o por medición de las dimensiones $(d - h_1)$ y $(d + h_2)$. Las tolerancias dadas para h_1 y h_2 sirven para estas cotas; la tolerancia sobre h_1 que figura en el cuadro, se cambia de signo. Las profundidades de las ranuras no se miden nunca apoyándose sobre las aristas exteriores de las mismas.

La tolerancia sobre h_1 y h_2 es aproximadamente igual a la calidad k 12 que se obtendría tomando como cota nominal la altura $-h$ de la chaveta.

Aplicación

Diámetro del eje d		Sección de la chaveta $b \times h$	Chavetero										Chaflán P_1	
			Ancho b					Profundidad						
más de	hasta	Nominal	Tolerancia			Eje h_1		Cubo h_2		Mínimo	Máximo			
			Clase de ajuste del enchavetado					Nominal	Tolerancia			Nominal	Tolerancia	
		Libre		Normal		Ajustado								
		Eje H 9	Cubo D 10	Eje N 9	Cubo Js 9	Eje y cubo P 9	Nominal	Tolerancia	Nominal	Tolerancia	Mínimo	Máximo		
6	8	2 × 2	2	+ 0,025	+ 0,060	- 0,004	± 0,0125	- 0,006	1,2		1		0,08	0,16
8	10	3 × 3	3	0	+ 0,020	- 0,029		- 0,031	1,8	+ 0,1	1,4	+ 0,1	0,08	0,16
10	12	4 × 4	4	+ 0,030	+ 0,078	0		- 0,012	2,5	0	1,8	0	0,08	0,16
12	17	5 × 5	5	0	+ 0,030	- 0,030	± 0,015	- 0,042	3		2,3		0,16	0,25
17	22	6 × 6	6						3,5		2,8		0,16	0,25
22	30	8 × 7	8	+ 0,036	+ 0,098	0	± 0,018	- 0,015	4		3,3		0,16	0,25
30	38	10 × 8	10	0	+ 0,040	- 0,036		- 0,051	5		3,3		0,25	0,40
38	44	12 × 8	12						5		3,3		0,25	0,40
44	50	14 × 9	14	+ 0,043	+ 0,120	0	± 0,0215	- 0,018	5,5		3,8		0,25	0,40
50	58	16 × 10	16	0	+ 0,050	- 0,043		- 0,061	6		4,3		0,25	0,40
58	65	18 × 11	18						7	+ 0,2	4,4	+ 0,2	0,25	0,40
65	75	20 × 12	20						7,5	0	4,9	0	0,40	0,60
75	85	22 × 14	22	+ 0,052	+ 0,149	0	± 0,026	- 0,022	9		5,4		0,40	0,60
85	95	25 × 14	25	0	+ 0,065	- 0,052		- 0,074	9		5,4		0,40	0,60
95	110	28 × 16	28						10		6,4		0,40	0,60
110	130	32 × 18	32						11		7,4		0,40	0,60
130	150	36 × 20	36	+ 0,062	+ 0,180	0	± 0,031	- 0,026	12		8,4		0,70	1,00
150	170	40 × 22	40	0	+ 0,080	- 0,062		- 0,088	13		9,4		0,70	1,00
170	200	45 × 25	45						15		10,4		0,70	1,00
200	230	50 × 28	50						17		11,4		0,70	1,00
230	260	56 × 32	56						20		12,4		0,70	1,00
260	290	63 × 32	63	+ 0,074	+ 0,220	0	± 0,037	- 0,032	20	+ 0,3	12,4	+ 0,3	1,20	1,60
290	330	70 × 36	70	0	+ 0,100	- 0,074		- 0,106	22	0	14,4	0	1,20	1,60
330	380	80 × 40	80						25		15,4		2,00	2,50
380	440	90 × 45	90	+ 0,087	+ 0,260	0	± 0,0435	- 0,037	28		17,4		2,00	2,50
400	500	100 × 50	100	0	+ 0,120	- 0,087		- 0,124	31		19,5		2,00	2,50

LENGÜETAS REDONDAS DIN 6888

LENGÜETAS REDONDAS DIN 6888

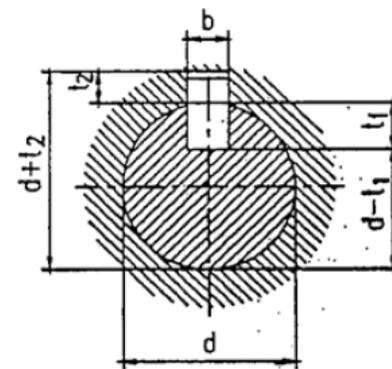
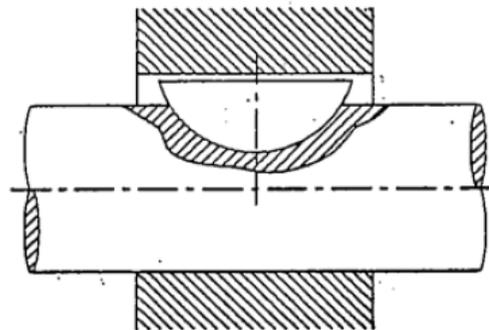
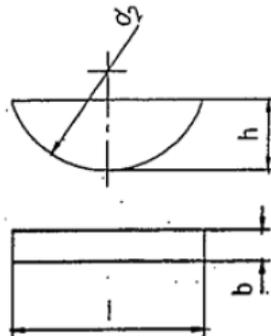
Designación: Lengüeta redonda b x h DIN 6888

Dimensiones de la lengüeta redonda																								
Sección de la lengüeta	ancho b h ⁹	1	1.5	2	2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	10	10
	altura h h ¹²	1.4	2.6	2.6	3.7	3.7	3.7	5	6.5	5	6.5	7.5	6.5	7.5	9	7.5	9	10	11	9	11	13	11	13
Para diámetro del eje d	más de	3	4	6	6	8	8	8	-	10	10	-	12	12	-	17	17	17	-	22	22	-	30	30
	hasta	4	6	8	8	10	10	10	-	12	12	-	17	17	-	22	22	22	-	30	30	-	38	38
Diámetro d ₂		4	7	7	10	10	10	13	16	13	16	19	16	19	22	19	22	25	28	22	28	32	28	32
	dil.adm	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2
Longitud l		3.82	6.76	6.76	9.66	9.66	9.66	12.65	15.72	12.65	15.72	18.57	15.72	18.57	21.63	18.57	21.63	24.49	27.35	21.63	27.35	31.43	27.35	31.43
Dimensiones del chavetero del eje																								
Ancho b	Asiento fijo P ⁹	1	1.5	2	2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	10	10
	Asiento ligero N ⁹	1	1.5	2	2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	10	10
Profundidad l ₁	Serie A	1	2	1.8	2.9	2.9	2.5	3.8	5.3	3.5	5	6	4.5	5.5	7	5.1	6.6	7.6	8.6	6.2	8.2	10.2	7.8	9.8
	Serie B	1	2	1.8	2.9	2.9	2.8	4.1	5.6	4.1	5.6	6.6	5.4	6.4	7.9	6	7.5	8.5	9.5	7.5	9.5	11.5	9.1	11.1
	Dil. admis. para A y B	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.2	+0.1	+0.1	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2
Diámetro d ₂ + 0,5		4	7	7	10	10	10	13	16	13	16	19	16	19	22	19	22	25	28	22	28	32	28	32
Dimensiones del chavetero del cubo																								
Ancho b	Asiento fijo P ⁹	1	1.5	2	2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	10	10
	Asiento ligero J ⁹	1	1.5	2	2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	10	10
Profundidad l ₂	Serie A	0.6	0.8	1	1	1	1.4	1.4	1.4	1.7	1.7	1.7	2.2	2.2	2.2	2.6	2.6	2.6	2.6	3	3	3	3.4	3.4
	Dil. adm. para A	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.2	+0.2
	Serie B	0.6	0.8	1	1	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	2.1	2.1
Dil. adm. para B	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1

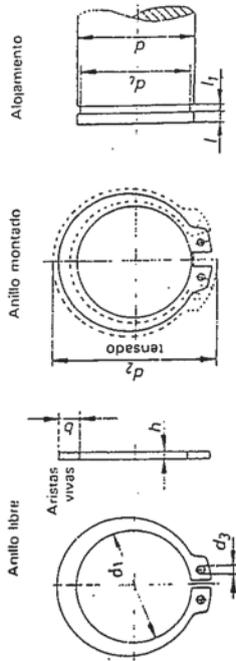
Material: Acero S1 60

Serie A: Chavetero de cubo alto, o usar preferentemente

Serie B: Chavetero de cubo bajo, o usar para máquinas herramienta

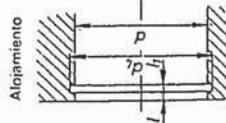
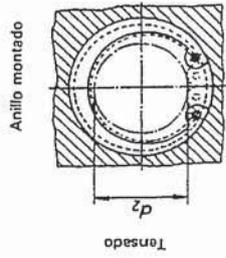
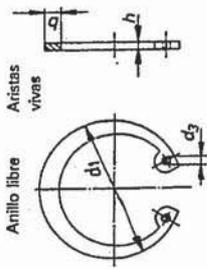


Anillos elásticos de seguridad UNE 26074

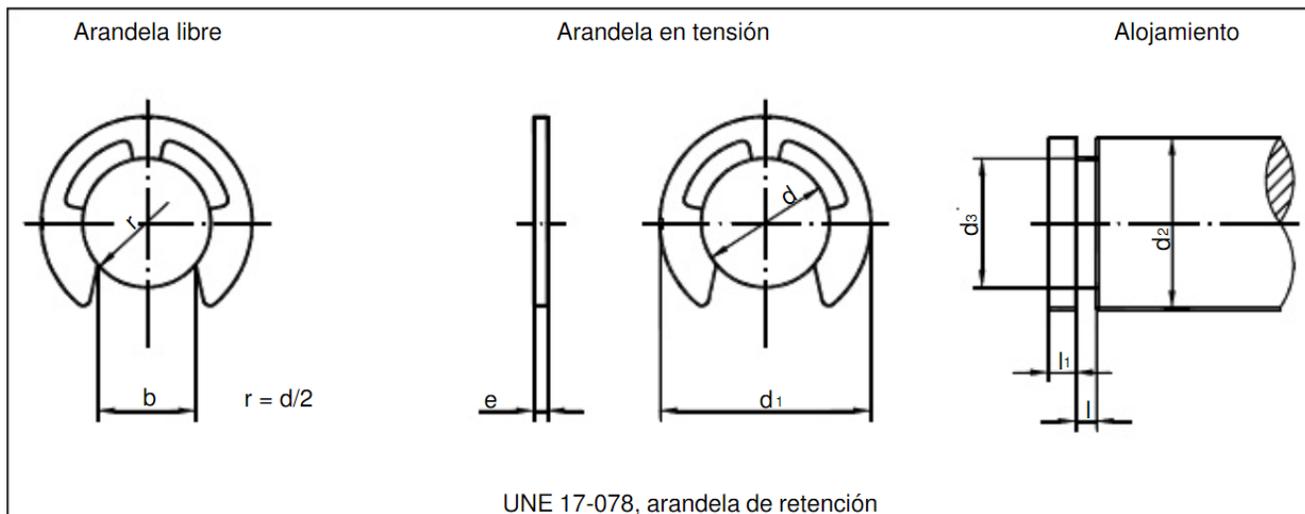


Designación convencional Diámetro del eje d	Anillo				Alojamiento		Designación convencional Diámetro del eje d	Anillo				Alojamiento	
	h Tol. 0 - 0,05	b ≈	d ₁ Tol.	d ₂ Tol.	d ₃ Tol. + 0,2 0	l		d ₁ Tol.	d ₂ Tol.	d ₃ Tol. + 0,2 0	d ₄ Tol.	l ₁ Tol. + 0,2 0	l
12			11,0	19	11,5		50	45,8	64			47	
13			11,9	20	12,4		52	47,8	66			49	
14	1,8		12,9	22	13,4	1,1	55	50,8	69	+ 0,5 0	2,2	2	
15			13,8	23	14,3		58	53,8	73			55	
16			14,8	24	15,3	0	60	55,8	75			57	
17			15,7	25	16,2	- 0,2	62	57,8	79			59	
18			16,7	27	17,2		65	60,8	80			62	
19			17,5	28	18		68	63,5	84			65	
20			18,5	29	19		70	65,5	86		2,8	2,5	
21			19,5	30	20	1,3	75	70,5	91			72	
22	1,2		20,5	31	21		80	74,5	98			76,5	
24			22,3	34	22,8		85	79,5	103			81,5	
25			23,3	35	23,8		90	84,5	110	+ 0,5 0	3,3	3	
26		3	24,3	36	24,8		95	89,5	114			91,5	
28			25,9	38	26,6		100	94,5	120			96,5	
30			27,9	42	28,6		105	98	132		3	101	
32			29,6	44	30,3	1,7	110	103	136			106	
34			31,5	46	32,3	0	115	108	142			111	
35	1,5		32,2	48	33	- 0,3	120	113	146			116	
36		4	33,2	49	34		125	118	152			121	
38			35,2	51	36		130	123	158	+ 1,0 0	4,3	4	
40		4,5	36,5	53	37,5	1,95	135	128	164			131	
42	1,75		38,5	55	39,5		140	133	168			136	
45		4,8	41,5	59	42,5		145	138	176			141	
48			44,5	62	45,5		150	143	180			145	

Anillos elásticos de seguridad UNE 26075

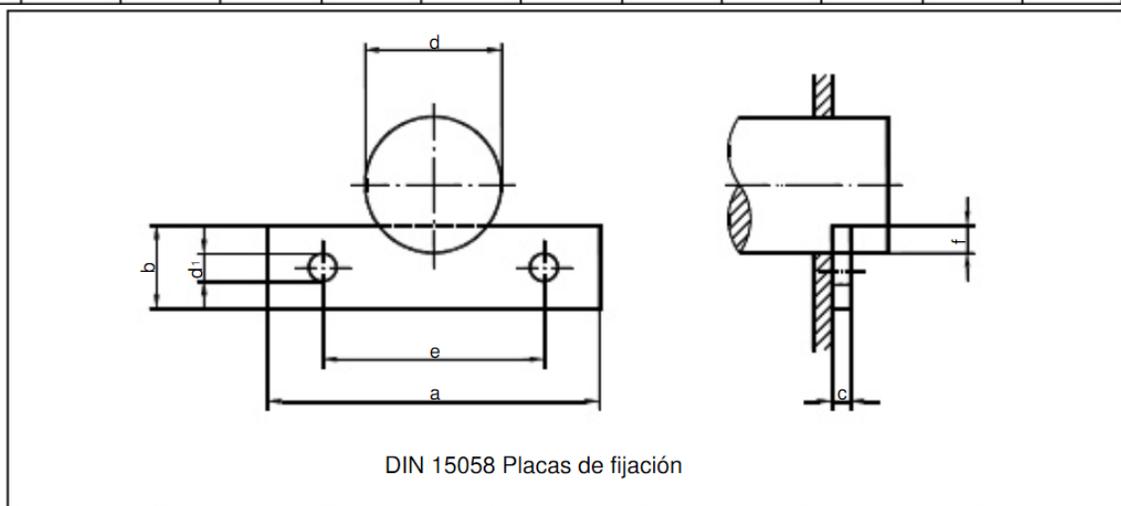


Designación convencional Diámetro del eje <i>d</i>	Anillo					Alojamiento		Designación convencional Diámetro del eje <i>d</i>	Anillo					Alojamiento		
	<i>h</i> Tol. 0 -0,05	<i>b</i> ≈	<i>d</i> ₁ Tol.	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃ Tol. +0,2 0	<i>d</i> ₄ Tol.	<i>l</i> Tol. +0,2 0		<i>d</i> ₁ Tol.	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₁ Tol. +0,2 0	<i>d</i> ₄ Tol.	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₄ Tol.	<i>l</i>	
12		1,6	13,0	4		12,5						37	53			
13			14,1			13,6						39	55			
14			15,1			14,6						41	58	2,2		
15			16,2	7	1,7	15,7					0	44	61			
16			17,3	8		16,8					-0,5	45	63			
17		2	18,3	9		17,8						47	65			
18			19,3	10		19						50	68			
19			20,5	11		20						52	71			
20		2,4	21,5	13		21			1,5			55	73			2,5
22			23,5	15		23						56	75			
24			25,8	16	2	25,2						57	78			
25		2,7	26,8	18		26,2						62	81			
26			27,8	19		27,2						64	83,5			
28			30,1	21		29,4			1,3			69	88,5			
30		3	32,1	23		31,4						73	93,5			3
32			34,4	25		33,7						77	98,5			
34			36,5	26		35,7						81	104			
35			37,8	28		37						84	109			
36		3,5	38,8	30		38			1,7			89	114			
37			39,8	32		39						92	119			
38			40,8	33		40						96	124			
40		4	43,5	34		42,5						99	129			
42			45,5	35	2,5	44,5						105	134			
44			48,5	36		47,5						110	139			
45		1,75	50,5	37		49,5			1,95			115	144			
47			51,5	38		50,5						120	149			
48		4,5		39		51,5						120	149			



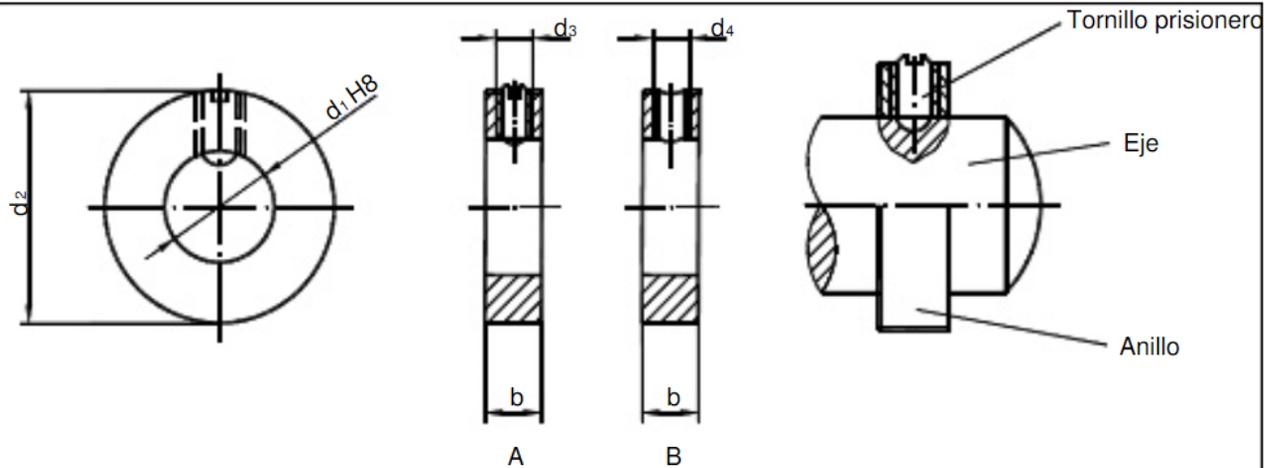
UNE 17-078, arandela de retención

Arandela					Alojamiento						Carga axial permitida en kgf/mm ² para	
Designación d	d ₁ montado	b	e		e ₁		d ₃	l		l ₁ mín.	d ₂ mín.	d ₂ máx.
			H10	espesor	Tol	de		a	h11			
1.9	4.5	1.61	0.5	± 0.02	2.5	3	1.9	0.54	+ 0.03 0	1	10	20
2.3	6	1.94	0.6		3	4	2.3	0.64		1	14	32
3.2	7	2.7	0.6		4	5	3.2	0.64		1	20	45
4	9	3.34	0.7	± 0.02	5	7	4	0.74	+ 0.03 0	1.2	30	65
5	11	4.11	0.7		6	8	5	0.74		1.2	40	75
6	12	5.26	0.7		7	9	6	0.74		1.2	50	100
7	14	5.84	0.9	± 0.03	8	11	7	0.94	+ 0.06 0	1.5	60	120
8	16	6.52	1		9	12	8	1.05		1.8	70	170
9	18.5	7.63	1.1		10	14	9	1.05		2	80	200
10	20	8.32	1.2	± 0.03	11	15	10	1.25	+ 0.06 0	2	90	220
12	23	10.45	1.3		13	18	12	1.35		2.5	100	240
15	29	12.61	1.5		16	24	15	1.55		3	130	300
19	37	15.92	1.75	± 0.03	20	31	19	1.8	+ 0.06 0	3.5	150	425
24	44	21.88	2		25	38	24	2.05		4	200	550



DIN 15058 Placas de fijación

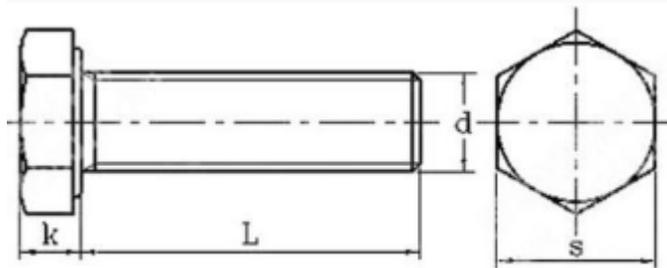
d	a	b	C	e	f	d ₁
18	60	20	5	36	3	9
20	60	20	5	36	4	9
25	60	20	5	36	4.5	9
32	80	25	6	50	5.5	11



DIN 705, anillos de retención

d ₁	b	d ₂	Forma A	Forma B
			Varilla roscada DIN 553	d ₄ , pasador cónico
12	12	22	M 6 x 8	4 x 26
14 15		25		4 x 30
16		28		4 x 32
18 20	14	32	M 6 x 10	5 x 36
22		36	M 8 x 10	5 x 40
24, 25, 26	16	40	M 8 x 12	6 x 45
28 30		45		6 x 50
32 34		50		8 x 55
35, 36, 38		56		8 x 60
40 42	18	63	M 10 x 15	8 x 70
45 48		70		8 x 80

**Tornillo cabeza hexagonal media
DIN 931**



Calidades: 6.8, 8.8, 10.8

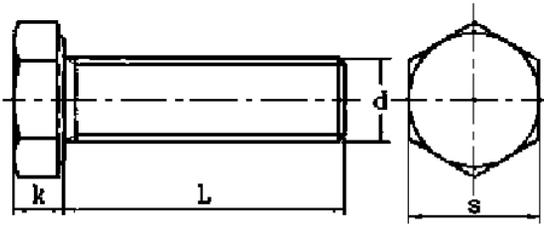
	d	M1.6	M1.7	M2	M2.3	M2.5	M2.6	M3	M3.5	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39		
b	P	0.35	0.35	0.4	0.45	0.45	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	4	4		
	L ≤ 125	9	9	10	11	11	11	12	13	14	16	18	20	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78	84		
	L > 200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	22	24	26	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84	90		
ds	max	1.6	1.7	2	2.3	2.5	2.6	3	3.5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39		
	min	A	1.46	1.56	1.86	2.16	2.36	2.46	2.86	3.32	3.82	4.82	5.82	6.78	7.78	9.78	11.7	13.7	15.7	17.7	19.7	21.7	23.7	/	/	/	/	/	
k	A	max	1.22	1.325	1.52	1.725	1.82	1.925	2.12	2.52	2.92	3.65	4.15	4.95	5.45	6.58	7.68	8.98	10.2	11.7	12.7	14.2	15.2	/	/	/	/	/	
		min	0.98	1.075	1.28	1.475	1.58	1.675	1.88	2.28	2.68	3.35	3.85	4.65	5.15	6.22	7.32	8.62	9.82	11.3	12.3	13.8	14.8	/	/	/	/	/	
	B	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10.3	11.9	12.9	14.4	15.4	17.4	19.1	21.4	22.9	25.4
		min	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9.71	11.2	12.2	13.7	14.7	16.7	18.3	20.6	22.1	24.6
s	max	3.2	3.5	4	4.5	5	5	5.5	6	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60		
	min	A	3.02	3.32	3.82	4.32	4.82	4.82	5.32	5.82	6.78	7.78	9.78	10.7	12.7	16.7	18.7	21.7	23.7	26.7	29.7	31.6	35.4	/	/	/	/	/	
	B	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	23.2	26.2	29.2	31	35	40	45	49	53.8	58.8	

d	M1.6	M1.7	M2	M2.3	M2.5	M2.6	M3	M3.5	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39												
L	Weight of per 1000 steel products ≈kg																																					
12	0.24	0.28																																				
14	0.27	0.315		0.61		0.79																																
16	0.3	0.35	0.5	0.675	0.85	0.87																																
18			0.55	0.74	0.92	0.95																																
20			0.6	0.805	1	1.03	1.29																															
22					1.08	1.11	1.43																															
25					1.17	1.24	1.57	2.25	3.12	4.86																												
28					1.71	2.48	3.32	5.25																														
30					1.85	2.7	3.61	5.64	8.06	12.7																												
35						2.92	4.04	6.42	9.13	13.6	18.2																											
40							4.53	7.2	10.2	15.1	20.3	35																										
45								7.98	11.3	16.6	22.2	38	53.6																									
50									8.76	12.3	18.1	24.2	41.1	58.1	82																							
55										13.4	19.5	25.8	43.8	62.6	88.1	115																						
60										14.4	21	27.8	46.9	67	94.1	123																						
65											22.5	29.8	50	70.3	98.8	131	171	219																				
70												24	31.8	53.1	74.7	105	139	181	231	281																		
75													33.7	56.2	79.1	111	147	191	243	296																		
80														35.7	59.3	83.6	117	155	200	255	311	392																
85															62.4	88.1	123	163	210	267	326	410																
90																65.5	92.4	127	171	220	279	341	428	557	712													
95																	68.6	96.8	133	179	230	291	356	446	580	739												
100																		71.7	101	139	186	240	303	370	464	603	767	951										
110																			109	151	202	260	327	400	500	650	823	1020	1240									
120																				118	164	218	280	351	430	535	695	880	1090	1320	1510							
130																					174	230	290	374	450	580	720	920	1150	1390	1580							
140																						185	246	316	398	480	595	765	975	1220	1470	1660						
150																							262	336	422	510	630	810	1030	1290	1550	1740						
160																								278	356	446	540	665	855	1085	1350	1630	1830					
170																									376	470	570	700	900	1140	1410	1710	1920					
180																										396	494	600	735	945	1200	1480	1790	2010				
190																												519	630	770	990	1250	1540	1870	2100			
200																													544	660	805	1030	1310	1610	1950	2200		
220																														720	870	1130	1420	1750	2110	2410		
240																															935	1220	1530	1880	2270	2600		
260																																	1310	1640	2020	2430	2800	
280																																		1750	2150	2590	3010	
300																																			1860	2290	2750	3210

Tornillo de cabeza hexagonal todo roscado

DIN 933

Calidades: 6.8, 8.8, 10.8

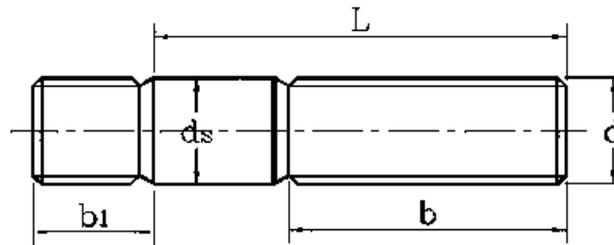


d		M1.6	M1.7	M2	M2.3	M2.5	M2.6	M3	M3.5	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
P		0.35	0.35	0.4	0.45	0.45	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	4	4	
k	A	max	1.22	1.325	1.52	1.725	1.82	1.925	2.12	2.52	2.92	3.65	4.15	4.95	5.45	6.58	7.68	8.98	10.2	11.7	12.7	14.2	15.2	/	/	/	/	
		min	0.98	1.075	1.28	1.475	1.58	1.675	1.88	2.28	2.68	3.35	3.85	4.65	5.15	6.22	7.32	8.62	9.82	11.3	12.3	13.8	14.8	/	/	/	/	
	B	max	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10.3	11.9	12.9	14.4	15.4	17.4	19.1	21.4	22.9	25.4
s		min	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9.71	11.2	12.2	13.7	14.7	16.7	18.3	20.6	22.1	24.6
	A	max	3.2	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	
	B	min	3.02	3.32	3.82	4.32	4.82	4.82	5.32	5.82	6.78	7.78	9.78	10.7	12.7	16.7	18.7	21.7	23.7	26.7	29.7	31.6	35.4	/	/	/	/	/

d	M1.6	M1.7	M2	M2.3	M2.5	M2.6	M3	M3.5	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39		
L	Weight of per 1000 steel products ≈kg																											
12	0.24	0.28																										
14	0.27	0.315		0.61		0.79																						
16	0.3	0.35	0.5	0.675	0.85	0.87																						
18			0.55	0.74	0.92	0.95																						
20			0.6	0.805	1	1.03	1.29																					
22				1.08	1.11	1.43																						
25				1.17	1.24	1.57	2.25	3.12	4.86																			
28						1.71	2.48	3.32	5.25																			
30						1.85	2.7	3.61	5.64	8.06	12.7																	
35						2.92	4.04	6.42	9.13	13.6	18.2																	
40							4.53	7.2	10.2	15.1	20.3	35																
45								7.98	11.3	16.6	22.2	38	53.6															
50								8.76	12.3	18.1	24.2	41.1	58.1	82														
55									13.4	19.5	25.8	43.8	62.6	88.1	115													
60									14.4	21	27.8	46.9	67	94.1	123													
65										22.5	29.8	50	70.3	98.8	131	171	219											
70										24	31.8	53.1	74.7	105	139	181	231	281										
75											33.7	56.2	79.1	111	147	191	243	296										
80											35.7	59.3	83.6	117	155	200	255	311	392									
85												62.4	88.1	123	163	210	267	326	410									
90												65.5	92.4	127	171	220	279	341	428	557	712							
95												68.6	96.8	133	179	230	291	356	446	580	739							
100												71.7	101	139	186	240	303	370	464	603	767	951						
110													109	151	202	260	327	400	500	650	823	1020	1240					
120														118	164	218	280	351	430	535	695	880	1090	1320	1510			
130															174	230	290	374	450	580	720	920	1150	1390	1580			
140															185	246	316	398	480	595	765	975	1220	1470	1660			
150																262	336	422	510	630	810	1030	1290	1550	1740			
160																278	356	446	540	665	855	1085	1350	1630	1830			
170																	376	470	570	700	900	1140	1410	1710	1920			
180																	396	494	600	735	945	1200	1480	1790	2010			
190																		519	630	770	990	1250	1540	1870	2100			
200																		544	660	805	1030	1310	1610	1950	2200			
220																			720	870	1130	1420	1750	2110	2410			
240																				935	1220	1530	1880	2270	2600			
260																					1310	1640	2020	2430	2800			
280																						1750	2150	2590	3010			
300																							1860	2290	2750	3210		

Esparrago roscado

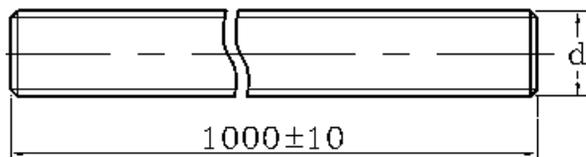
DIN 835



d		M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
		/	/	/	/	M8*1	M10*1.25	M12.1.25	M14*1.5	M16*1.5	M18.1.5	M20*1.5	M22*1.5	M24*2
		/	/	/	/	/	/	M12*1.5	/	/	/	/	/	/
b	$L < 125$	14	16	18	20	22	26	30	34	38	42	46	50	54
	$125 < L < 200$	20	22	24	26	28	32	36	40	44	48	52	56	60
	$L > 200$	/	/	/	/	/	45	49	53	57	61	65	69	73
b1		8	10	12	14	16	20	24	28	32	36	40	44	48

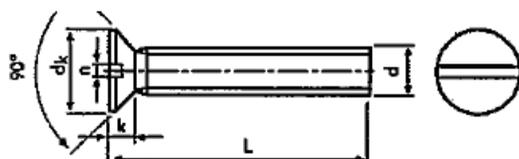
d	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
L	Weight of per 1000 steel products ≈ kg												
20	2.26												
22	2.46	4.08											
25	2.75	4.54	6.74										
28	3.05	5.00	7.41	10.7									
30	3.25	5.30	7.85	11.3	15.0								
35	3.74	6.07	8.96	12.8	17.0	28.2							
40	4.23	6.84	10.1	14.3	18.9	31.3	47.5						
45		7.61	11.2	15.8	20.9	34.4	51.9	73.9					
50		8.38	12.3	17.3	22.9	37.4	56.4	79.9	111				
55			13.4	18.8	24.9	40.5	60.8	86.0	119	152			
60			14.5	20.4	26.8	43.6	65.3	92.0	127	162	211		
65				21.9	28.8	46.7	69.7	98.1	135	172	223	283	
70				23.4	30.8	49.8	74.1	104	143	182	236	298	358
75					32.8	52.9	78.6	110	150	192	248	313	376
80					34.7	55.9	83.0	116	158	202	260	326	394
85						59.0	87.5	122	166	212	273	343	411
90						62.1	91.9	128	174	222	285	358	429
95						65.2	96.3	134	182	232	297	373	447
100						68.3	101	140	190	242	310	387	465
110							110	152	206	262	334	417	500
120							118	165	221	282	359	447	535
130								177	237	302	384	477	571
140								189	253	322	408	507	607
150									269	342	433	537	642
160									285	362	458	566	678
170										382	482	596	713
180										402	507	626	749
190											532	656	784
200											556	686	820

Varilla Roscada DIN 975



d	Paso	d	Paso
M2	0.4	M20	1.5/2.5
M2.5	0.45	M22	1.5/2.5
M3	0.5	M24	2/3
M3.5	0.6	M27	2/3
M4	0.7	M30	2/3.5
M5	0.8	M33	2/3.5
M6	1	M36	3/4
M8	1/1.25	M39	3/4
M10	1/1.25/1.5	M42	3/4.5
M12	1.25/1.5/1.75	M45	3/4.5
M14	1.5/2	M48	3/5
M16	1.5/2	M52	3/5
M18	1.5/2.5		

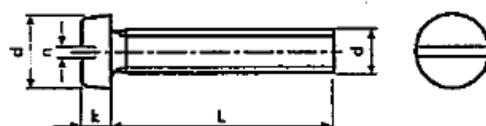
Tornillo avellanado con ranura DIN 63 5.6



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d _c	5,6	7,5	9,2	11	14,5	18	22	25,5	29
k	1,65	2,2	2,5	3	4	5	6	7	8
n	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5	3	3,7	4

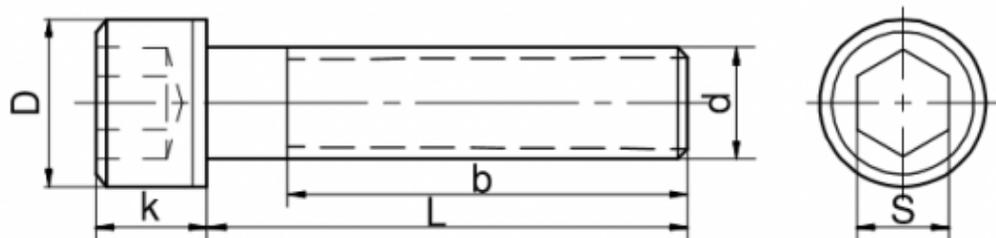
Longitudes	5								
	7	8							
	10	10	10	10					
		12	12						
	16	16	16	16	16				
	20	20	20	20	20	20	20		
	25	25	25	25	25	25	25		
	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	40	40	40	40	40	40	40	40	40
			45	45	45	45	45	45	45
			50	50	50	50	50	50	50
				60	60	60	60	60	60
				70	70		70	70	70
			80	80			80		

Tornillo cilíndrico con ranura DIN 84 5.6



d	M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8
d _c	3,8	4,5	5,5	6	7	8,5	10	13
k	1,4	1,8	2	2,4	2,6	3,3	3,9	5
n	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,2	1,6	2

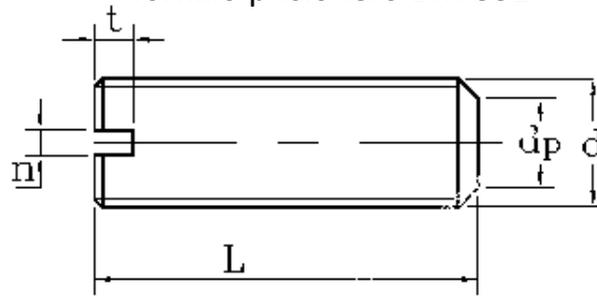
Longitudes	5	5	5	5	5			
	6	6	6	6	6			
	7	7	7	7	7			
	8	8	8	8	8			
	10	10	10	10	10	10	10	
	12	12	12	12	12	12	12	
	16	16	16	16	16	16	16	16
	20	20	20	20	20	20	20	20
			25		25	25	25	25
			30		30	30	30	30
			35		35	35	35	35
			40		40	40	40	40
					45	45	45	45
					50	50	50	50
							60	



TORNILLOS ALLEN DIN 912, CABEZA CILINDRICA

L	d	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	
	z(paso)	0.5	0.7	0.8	1	1	1.25	1.50	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	4	
	D	5.5	7	8.5	10	11	13	16	8	21	24	27	30	33	36	40	43	50	54	
	K	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	
	S	2.5	3	4	5	5	6	8	10	12	14	14	17	17	19	19	22	24	27	
L	B*	(1)	14	14	16	18	20	22	26	30	34	38	42	46	50	60	60	66	72	78
		(2)				24		28	32	36	40	44	48	52	56	66	66	72	78	84
		(3)							45	49	53	57	61	65	69	73	79	85	91	97
6																				
8																				
10																				
12																				
15																				
18																				
20																				
22																				
25																				
30																				
35																				
40																				
45																				
50																				
55																				
60																				
65																				
70																				
75																				
80																				
90																				
100																				
110																				
120																				
130																				
140																				
150																				
160																				
170																				
180																				
190																				
200																				
210																				
220																				
240																				
260																				
280																				
300																				

Tornillo prisionero DIN 551

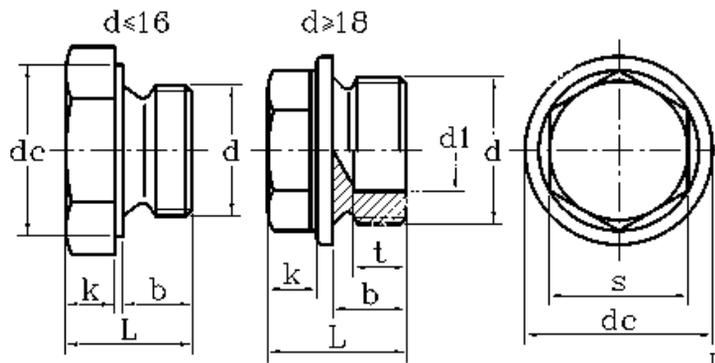


Unit: mm

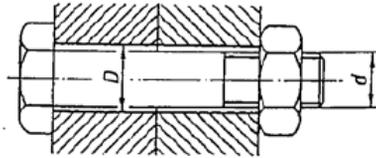
d	M1	M1.2	M1.4	M1.6	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12	
P	0.25	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	
dp	max	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.5	2	2.2	2.5	3.5	4	5.5	7	8.5
	min	0.25	0.35	0.45	0.55	0.75	1.25	1.75	1.95	2.25	3.2	3.7	5.2	6.64	8.14
n	max	0.4	0.4	0.4	0.45	0.45	0.6	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.51	1.91	2.31
	min	0.26	0.26	0.26	0.31	0.31	0.46	0.46	0.56	0.65	0.86	1.06	1.26	1.66	2.06
t	max	0.52	0.52	0.63	0.74	0.84	0.95	1.05	1.21	1.42	1.63	2	2.5	3	3.6
	min	0.4	0.4	0.48	0.56	0.64	0.72	0.8	0.95	1.12	1.28	1.6	2	2.4	2.8

d	M1	M1.2	M1.4	M1.6	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12
1.	Weight of per 1000 steel products ≈ kg													
2	0.007	0.011	0.015	0.021										
2.5	0.009	0.014	0.019	0.027										
3	0.011	0.017	0.023	0.033	0.048	0.075	0.11	0.15						
4	0.015	0.024	0.031	0.047	0.067	0.11	0.15	0.21	0.26	0.4				
5			0.04	0.061	0.068	0.14	0.2	0.27	0.34	0.52	0.72			
6				0.075	0.1	0.17	0.24	0.33	0.41	0.65	0.9	1.6		
8					0.14	0.23	0.33	0.45	0.57	0.9	1.25	2.3		
10							0.42	0.56	0.72	1.15	1.6	3	4.2	
12								0.68	0.87	1.4	1.95	3.7	5.2	
14										1.65	2.3	4.4	6.2	
16										1.9	2.65	5.1	7.2	
20											3.35	6.5	9.2	
25												8.3	11.7	
30													14.2	

Tapón roscado DIN 7604

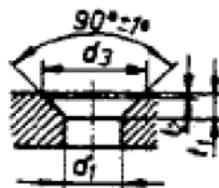
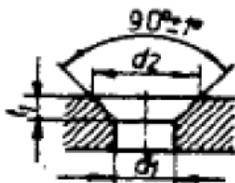


Type	d	dc h14	d1 +0.5	b ± 0.2	L ≈	k ±0.5IT15	s h13	t +0.6/-0.3	Weight of per 1000 steel products ≈kg
A	M10*1	14	/	6	10.5	4	14	/	12.8
	M12*1.5	17	/	9	15.5	6	17	/	19.2
	M14*1.5	19	/	9	15.5	6	19	/	24.6
	M16*1.5	21	/	9	15.5	6	22	/	33.4
	M18*1.5	23	10	9	17	6	17	8	27.2
	M22*1.5	27	14	9	17	6	19	8	34.3
	M26*1.5	31	16	9	19.5	8	22	8	59.4
	M30*1.5	36	20	9	19.5	8	22	8	69.5
C	M8*1	12	/	8	12.5	4	12	/	6.5
	M10*1	14	/	8	12.5	4	14	/	9.6
	M22*1.5	27	14	12	20	6	19	8	42.5
	M26*1.5	31	16	12	22.5	8	22	10	68.5
	M30*1.5	36	20	12	22.5	8	22	10	81
	M38*1.5	44	26	12	23	8	22	10	118
	M45*1.5	52	32	12	23	8	24	10	163
	M52*1.5	60	38	12	23	8	27	10	205

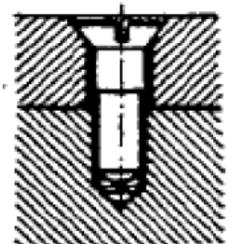


Diámetro nominal <i>d</i>	Diámetro del agujero <i>D</i> Serie					
	Fina		Media		Basta	
	Medida	Tol. H12	Medida	Tol. H13	Medida	Tol. H14
1,6	1,7	+ 0,100 0	1,8	+ 0,140 0	2	+ 0,250 0
2	2,2		2,4		2,6	
2,5	2,7		2,9		3,1	
3	3,2	+ 0,120 0	3,4	+ 0,180 0	3,6	+ 0,300 0
4	4,3		4,5		4,8	
5	5,3		5,5		5,8	
6	6,4	+ 0,150 0	6,6	+ 0,220 0	7	+ 0,360 0
7	7,4		7,6		8	
8	8,4		9		10	
10	10,5	+ 0,180 0	11	+ 0,270 0	12	+ 0,430 0
12	13		14		15	
14	15		16		17	
16	17	+ 0,210 0	18	+ 0,330 0	19	+ 0,520 0
18	19		20		21	
20	21		22		24	
22	23	+ 0,250 0	24	+ 0,390 0	26	+ 0,620 0
24	25		26		28	
27	28		30		32	
30	31	+ 0,250 0	33	+ 0,390 0	35	+ 0,620 0
33	34		36		38	
36	37		39		42	
39	40		42		45	

Agujeros para tornillos de cabeza avellanada

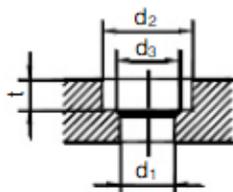


		M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10	M12
Ejecución <i>m</i>	d_1 H13	2,4	2,9	3,4	3,9	4,5	5,5	6,6	9	11	14
	d_2 H13	4,6	5,7	6,5	7,6	8,6	10,4	12,4	16,4	20,4	24,4
	$f_1 \approx$	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,5	2,9	3,7	4,7	5,2
Ejecución <i>f</i>	d_1 H12	2,2	2,7	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13
	d_3 H12	4,3	5	6	7	8	10	11,5	15	19	23
	$f_2 \approx$	1,2	1,5	1,7	2	2,2	2,6	3	4	5	5,7
	$t_2 \approx$	0,15	0,35	0,25	0,3	0,3	0,2	0,45	0,7	0,7	0,7

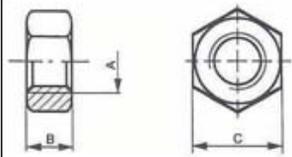


FORMA	H	J	K
EMPLEO EN LOS TORNILLOS	DIN 84 DIN 7513 DIN 7984	DIN 6912	DIN 912

DIN 74



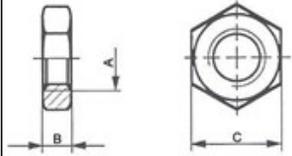
		M 2	M 2,3	M 2,5	M 2,6	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	
d ₁	media (m) H13	2.4	2.7	2.9	3	3.4	3.9	4.5	5.5	6.6	9	11	14	16	18	
	fin (f) H12	2.2	2.5	2.7	2.8	3.2	3.7	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15	17	
d ₂ H13		4.3	5	5	5.5	6	6.5	8	10	11	15	18	20	24	26	
d ₃		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	18	20	
t para avellanado	Forma H	1.6	1.8	2	2.1	2.4	2.9	3.2	4	4.7	6	7	8	9	10.5	
	Forma J	-	-	-	-	-	-	3.4	4.2	4.8	6	7.5	8.5	9.5	11.5	
	Forma K	2.3	-	2.9	-	3.4	-	4.6	5.7	6.8	9	11	13	15	17.5	
dif. admisible		+0.2 0					+0.4 0									



Tuerca hexagonal DIN 934

A	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68
Paso	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6	6
B	1,6	2,4	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19	22	24	26	29	31	34	36	38	42	45	48	51	54
C	4	5,5	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

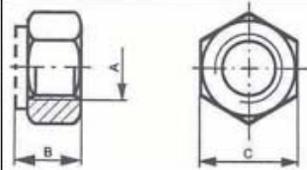
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Tuerca hexagonal baja DIN 936

A	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45
Paso	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5
B	3	3,3	3,5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	12	12	14	14	16	16	18
C	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70

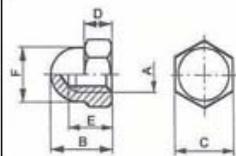
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Tuerca hexagonal de seguridad con arandela plástica DIN 985

A	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48
Paso	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5
C	5,5	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75
B	4	5	5	6	7,5	8	10	12	14	16	18,5	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48

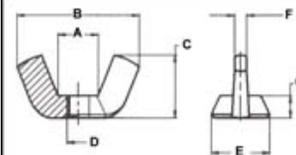
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Tuerca hexagonal de sombrerete DIN 1587

A	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
Paso	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
D (máx.)	2,5	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19	20	24
C	5,5	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46
B	6,5	8	10	12	13,5	15	18	22	25	28	32	34	39	42	47	52
F	5	6,5	7,5	9,5	10,5	12,5	16	18	21	23	26	28	31	34	40	42
E	4,5	5,5	7,5	8	10,5	11	13	16	18	21	25	26	29	31	35	38

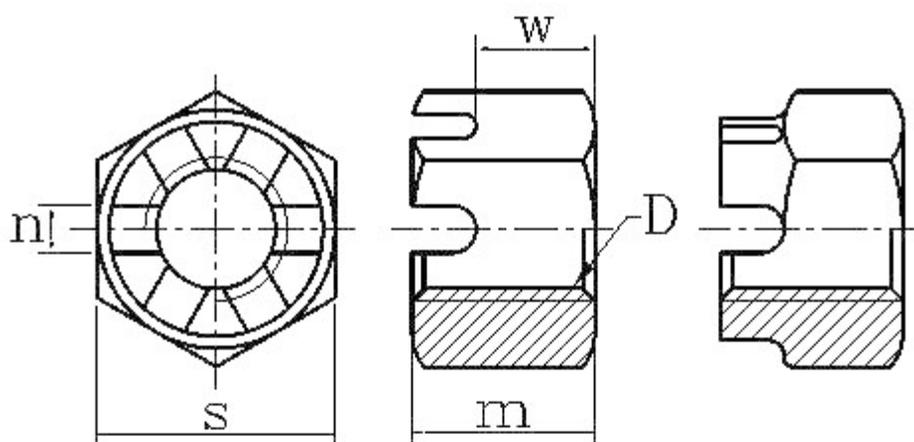
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Tuerca de mariposa DIN 315

D	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
E	9,5	9,5	9,5	11,9	13,5	15,3	20,5	25	25	29,3	29,3
B	23,5	23,5	23,5	28,7	31,8	37,3	49,2	66,7	66,7	68,2	68,2
C	11,5	11,5	11,5	13,2	31,8	18,2	23,8	32,5	32,5	32,9	32,9
G	4	4	4	4,3	5,4	6,3	7,9	10,6	10,6	12,2	12,2

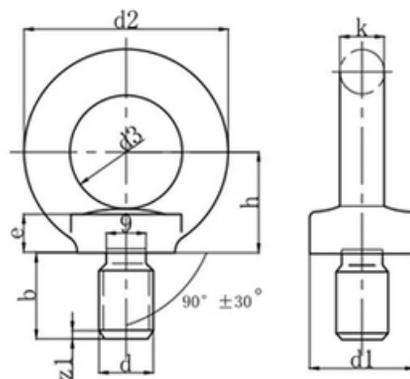
(Todas la medidas estan expresadas en mm.)



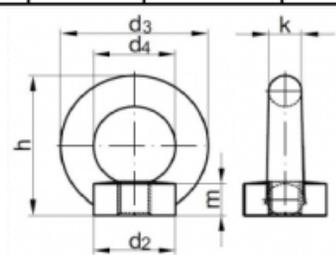
Tuerca hexagonal almenada DIN 935

D	P	m		n		s		w	
		max	min	max	min	max	min	max	min
M4	0.7	5	4.7	1.45	1.2	7	6.78	3.2	2.9
M5	0.8	6	5.7	1.65	1.4	8	7.78	4	3.7
M6	1	7.5	7.14	2.25	2	10	9.78	5	4.7
M7	1	8	7.64	2.25	2	11	10.73	5.5	5.2
M8	1/1.25	9.5	9.14	2.75	2.5	13	12.73	6.5	6.14
M10	1/1.25/1.5	12	11.57	3.05	2.8	16/17	15.73/16.73	8	7.64
M12	1.25/1.5/1.75	15	14.57	3.8	3.5	18/19	17.73/18.67	10	9.64
M14	1.5/2	16	15.57	3.8	3.5	21/22	20.67/21.67	11	10.57
M16	1.5/2	19	18.48	4.8	4.5	24	23.67	13	12.57
M18	1.5/2/2.5	21	20.16	4.8	4.5	27	26.16	15	14.57
M20	1.5/2/2.5	22	21.16	4.8	4.5	30	29.16	16	15.57
M22	1.5/2/2.5	26	25.16	5.8	5.5	32/34	31/33	18	17.57
M24	2/3	27	26.16	5.8	5.5	36	35	19	18.48
M27	2/3	30	29.16	5.8	5.5	41	40	22	21.48
M30	2/3.5	33	32	7.36	7	46	45	24	23.48
M33	2/3.5	35	34	7.36	7	50	49	26	25.48
M36	3/4	38	37	7.36	7	55	53.8	29	28.48
M39	3/4	40	39	7.36	7	60	58.8	31	30.28
M42	3/4.5	46	45	9.36	9	65	63.1	34	33.38
M45	3/4.5	48	47	9.36	9	70	68.1	36	35.38
M48	3/5	50	49	9.36	9	75	73.1	38	37.38
M52	3/5	54	52.8	9.36	9	80	78.1	42	41.38
M56	4/5.5	57	55.8	9.36	9	85	82.8	45	44.38
M60	4/5.5	63	61.8	11.43	11	90	87.8	48	47.38
M64	4/6	66	64.8	11.43	11	95	92.8	51	50.26
M68	4/6	69	67.8	11.43	11	100	97.8	54	53.26
M72	4/6	73	71.8	11.43	11	105	102.8	58	57.26
M76	4/6	76	74.8	11.43	11	110	107.8	61	60.26
M80	4/6	79	77.6	11.43	11	115	112.8	64	63.26
M85	4/6	88	86.6	14.43	14	120	117.8	68	67.26
M90	4/6	92	90.6	14.43	14	130	127.5	72	71.26
M100	4/6	100	98.6	14.43	14	145	142.5	80	79.26

Tornillo de cáncamo DIN 580



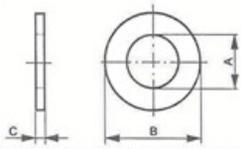
d	paso	d1	d2	d3	b	e	h	k
M6	0.14	17	28	16	13	6	17	6
M8	0.14	20	36	20	15	6	18	8
M10	0.23	25	45	25	18	8	22	10
M12	0.34	30	54	30	22	10	26	12
M14	0.49	35	63	35	28	12	30	14
M16	0.7	35	63	35	28	12	30	14
M20	1.2	40	72	40	30	12	35	16
M22	1.5	45	81	45	35	14	40	18
M24	1.8	50	90	50	38	16	45	20
M27	2.5	50	90	50	38	18	45	20
M30	3.6	65	108	60	45	18	55	24
M33	4.3	65	108	60	45	22	55	24
M36	5.1	75	126	70	55	22	65	28
M39	6.1	75	126	70	55	26	65	28
M42	7	85	144	80	65	30	75	32
M45	8	85	144	80	65	30	75	32
M48	8.6	100	166	90	70	35	85	38
M52	9.9	100	166	90	70	35	85	38
M56	11.5	110	184	100	80	38	95	42
M64	16	120	206	110	90	42	100	48



Tuerca de cáncamo DIN 582

Rozmer	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 22
d2	17	20	25	30	35	35	40	45
d3	28	36	45	54	63	63	72	81
d4	16	20	25	30	35	35	40	45
m	8,5	8,5	10	11	13	13	16	18
h	31	36	45	53	62	62	71	80,5
k	6	8	10	12	14	14	16	18

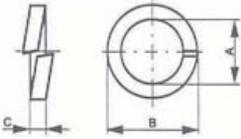
Rozmer	M 24	M 27	M 30	M 36	M 42	M 48	M 56	M 64
d2	50	50	65	75	85	100	110	120
d3	90	90	108	126	144	166	184	206
d4	50	50	60	70	80	90	100	110
m	20	20	25	30	35	40	45	50
h	90	90	109	128	147	168	187	208
k	20	20	24	28	32	38	42	48



Arandela plana DIN 125

	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
	-	5/32	3/16	-	9/32	5/16	3/8	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	7/8	-	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	-	2	2 1/4	-	2 1/2
A	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37	40	43	46	50	54	58	62	66
B	7	9	10	12	14	16	20	24	28	30	34	37	39	44	50	56	60	66	72	78	85	92	98	105	110	115
C	0,5	0,8	1	1,6	1,6	1,6	2	2,5	2,5	3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	9

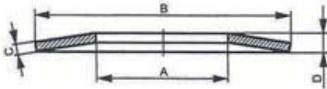
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Arandela de muelle Grower DIN 127-B

	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68	M72
	-	5/32	3/16	-	-	5/16	3/8	-	9/16	5/8	11/16	3/4	7/8	-	-	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	-	2	2 1/4	-	2 1/2	-	2 3/4
A (mín.)	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5	33,5	36,5	39,5	42,5	45,5	49	53	57	61	65	69	73
B (máx.)	6,2	7,6	9,2	11,8	12,8	14,8	18,1	21,1	24,1	27,4	29,4	33,6	35,9	40	43	48,2	55,2	58,2	61,2	68,2	71,2	75	83	87	91	95	99	103
C	0,8	0,9	1,2	1,6	1,6	2	2,2	2,5	3	3,5	3,5	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	8

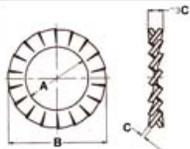
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Arandela de muelle de platillo o Belleville DIN 2093

	B	8	10	12,5	14	16	18	20	22,5	25	28	31,5	35,5	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112
A	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	14,2	16,3	18,3	20,4	22,4	25,4	28,5	31	36	41	46	51	57	57
C	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,25	1,5	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3	3	3,5	4	5	5	6	6	
D	0,6	0,75	1	1,1	1,25	1,4	1,55	1,75	2,05	2,15	2,45	2,8	3,15	3,5	4,1	4,3	4,9	5,6	6,7	7	8,2	8,5	

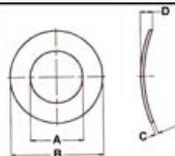
(Todas las medidas están expresadas en mm.)



Arandela en abanico DIN 6798

PARA Ø DE ROSCA	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
A	3,2	4,3	5,1	6,4	7,4	8,2	10,5	12,5	14,5	16,5	19	21
B	6	8	9	11	12,5	14	18	20,5	24	26	30	33
C ±0,1	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1	1,2	1,4	1,4

(Todas la medidas estan expresadas en mm.)



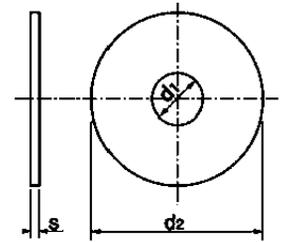
Arandela de muelle curvada DIN 137-A

DIAMETRO A	2,2	2,5	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5
B	4,5	5	6	8	10	11	12	15	18
C	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8
D "MIN."	0,5	0,5	0,65	0,8	0,9	1,1	1,2	1,7	2
D "MAX."	1	1	1,3	1,6	1,8	2,2	2,4	3,4	4

(Todas la medidas estan expresadas en mm.)

DIN 9021 / ISO 7093

Arandela plana ala ancha

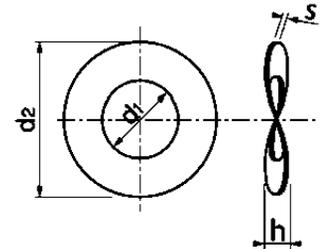


Para tornillo	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10	M 12	M 14
d_1	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13	15
d_2	9	11	12	15	18	22	24	30	37	44
s	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2	2,5	3	3

Para tornillo	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36
d_1	17	20	22	23	26	30	33	36	39
d_2	50	56	60	66	72	85	92	105	110
s	3	4	4	5	5	6	6	6	8

DIN 137-B

Arandela muelle ondulada

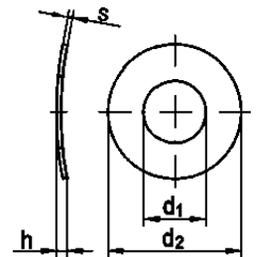


Para tornillo	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10	M 12	M 14
d_1	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13	15
d_2	8	8	9	11	12	14	15	21	24	28
s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1	1,2	1,6
h	1,6	1,8	2	2,2	2,6	3	3	4,2	5	6

Para tornillo	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36
d_1	17	19	21	23	25	28	31	34	37
d_2	30	34	36	40	44	50	56	60	68
s	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	2	2,2	2,2	2,5
h	6,4	6,6	7,4	7,8	8,2	9,4	10	10,6	11,6

DIN 137-A

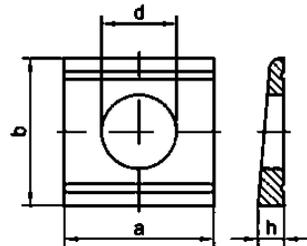
Arandela muelle curvada



Para tornillo	M 2	M 2,3	M 2,6	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10
d_1	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5
d_2	4,5	5	5,5	6	7	8	10	11	12	15	18
s	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8
h	1	1	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,2	2,4	3,4	4

DIN 434

Arandela cuña (8%)

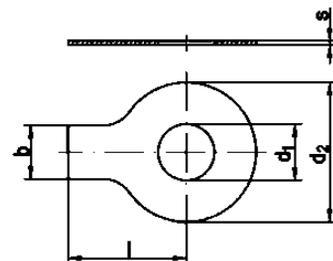


Para tornillo	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d	9	11	13,5	16	17,5	21	22
a x b	22 x 22	22 x 22	26 x 30	32 x 36	32 x 36	40 x 44	40 x 44
h	3,8	3,8	4,9	5,9	5,9	7	7

Para tornillo	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39
d	24	26	30	33	36	39	42
a x b	44 x 50	56 x 56	56 x 56	62 x 62	68 x 68	75 x 75	80 x 80
h	8	8,5	8,5	9	9,4	10	10,4

DIN 93

Arandela con una solapa

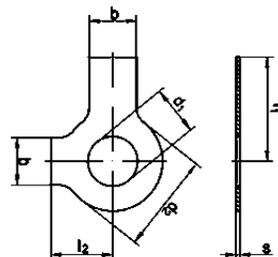


Para tornillo	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d ₁	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21
d ₂	12	14	17	19	22	26	30	33	36	40	42
b	4	5	6	7	8	10	12	12	15	18	18
l	13	14	16	18	20	22	28	28	32	36	36
s	0,38	0,38	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	1

Para tornillo	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52
d ₁	23	25	28	31	34	37	40	43	46	50	54
d ₂	50	50	58	63	68	75	82	88	95	100	105
b	20	20	23	26	28	30	32	35	38	40	44
l	42	42	48	52	56	60	64	70	75	80	85
s	1	1	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

DIN 463

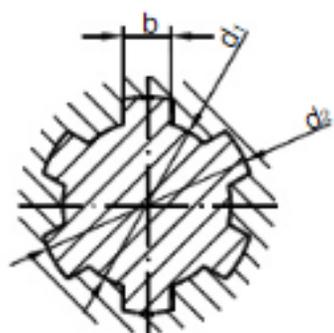
Arandela con dos solapas



Para tornillo	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d ₁	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21
d ₂	7	9	10	12,5	17	21	24	28	30	34	37
b	4	5	6	7	8	10	12	12	15	18	18
l ₁	13	14	16	18	20	22	28	28	32	36	36
l ₂	5	6,5	8	9	11	13	15	16	18	20	21
s	0,38	0,38	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	1

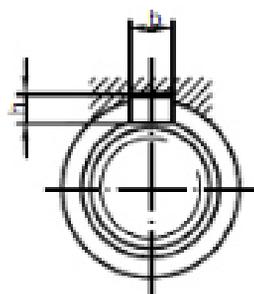
Para tornillo	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52
d ₁	23	25	28	31	34	37	40	43	46	50	54
d ₂	39	44	50	56	60	66	72	78	85	92	98
b	20	20	23	26	28	30	32	35	38	40	44
l ₁	42	42	48	52	56	60	64	70	75	80	85
l ₂	23	25	29	32	34	38	41	44	48	50	53
s	1	1	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Ejes y cubos nervados

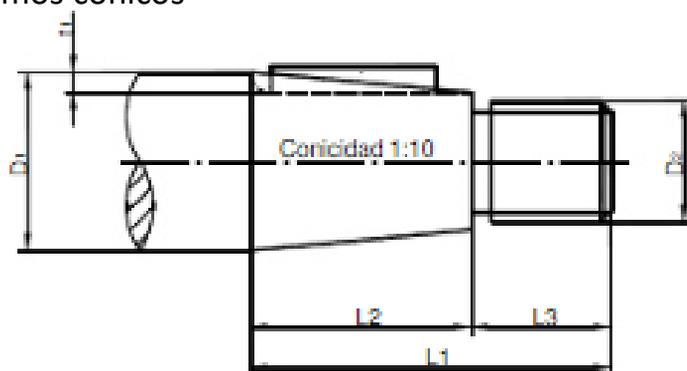


DIN 5462
DIN 5463
DIN 5464

Diámetro Interior d_1	Serie ligera DIN 5462			Serie media DIN 5463			Serie pesada DIN 5464		
	Número de nervios	d_2	b	Número de nervios	d_2	b	Número de nervios	d_2	b
11	--	--	--	6	14	3	--	--	--
13	--	--	--	6	16	3.5	--	--	--
16	--	--	--	6	20	4	10	20	2.5
18	--	--	--	6	22	5	10	23	3
21	--	--	--	6	25	5	10	26	3
23	6	26	6	6	28	6	10	29	4
26	6	30	6	6	32	6	10	32	4
28	6	32	7	6	34	7	10	35	4
32	8	36	6	8	38	6	10	40	5
36	8	40	7	8	42	7	10	45	5
42	8	46	8	8	48	8	10	52	6
46	8	50	9	8	54	9	10	56	7
52	8	58	10	8	60	10	16	60	5
56	8	62	10	8	65	10	16	65	5
62	8	68	12	8	72	12	16	72	6
72	10	78	12	10	82	12	16	82	7
82	10	88	12	10	92	12	20	92	6
92	10	98	14	10	102	14	20	102	7
102	10	108	16	10	112	16	20	115	8
112	10	120	18	10	125	18	20	125	9



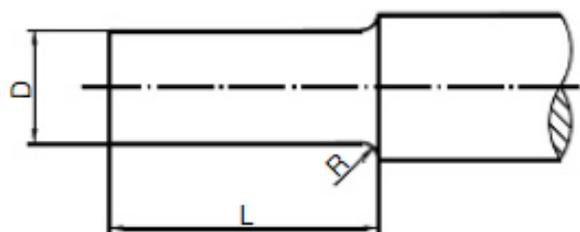
Extremos cónicos



DIN 1448

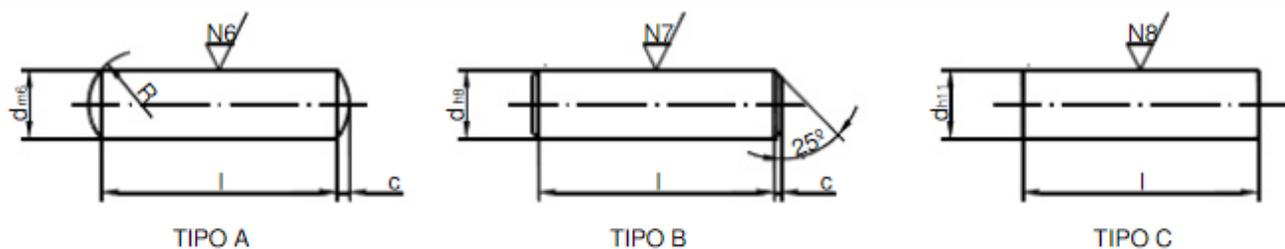
D ₁	L1		L2		L3	Ranura y lengüeta de ajuste según DIN 6885 hoja 1				Rosca exterior D ₂																
	largo	corto	largo	corto		t ₁		t ₂	b x h																	
						largo	corto																			
6	16	--	10	--	6	--	--	--	--	M 4																
7																										
8	20	--	12	--	8	--	--	--	M 6																	
9																										
10	23	--	15	--	8	1.6	--	--		2 x 2																
11																										
12																										
14	30	--	18	--	12	2.3	--	--	3 x 3	M8 x 1																
16																										
19																										
20	40	28	28	16	14	2.5	2.2	--	4 x 4																	
22																										
24																										
25	60	42	42	24	18	3.2	2.9	--	5 x 5	M10 x 1.25																
28																										
30																										
32	80	58	58	36	22	3.4	3.1	--	6 x 6																	
35																										
38																										
40	110	82	82	54	28	3.9	3.6	--	10 x 8	M12 x 1.25																
42																										
45										7.1	6.4	--	--	--	--	--	12 x 8	M16 x 1.5								
48																										
50																		7.6	6.9	--	--	--	--	--	14 x 9	M20 x 1.5
55																										
										M24 x 2																
										M30 x 2																
										M36 x 3																

Extremos cilíndricos



DIN 748

D	zona de tolerancia	L		R máx.	D	zona de tolerancia	L		R máx.
		Larga	corta				larga	corta	
6	K6			0.6	28	K6	60	42	1
7		16			30				
8					32				
9		20			35				
10					38		80	58	
11		23	15		40				
12					42				
14		30	18		45				
16					48				
19		40	28		50				
20					55		110	82	
22					60				
24		50	36		65				
25					70		m6	140	



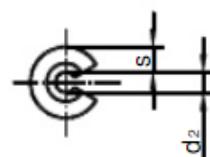
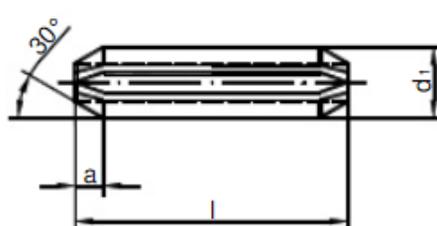
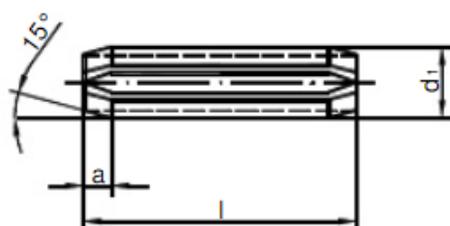
pasadores cilíndricos UNE 22238

d	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25
C. máx.	0.3	0.4	0.45	0.6	0.75	0.9	1.2	1.5	1.8	2	2.5	3	4
R ≈	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	16	20	25

Aumento progresivo de longitudes l: 8, 10, 12 ... 20, 24, 28 ... 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80 ...

Desde 5 mm de diámetro nominal

hasta 4,5 mm de diámetro nominal

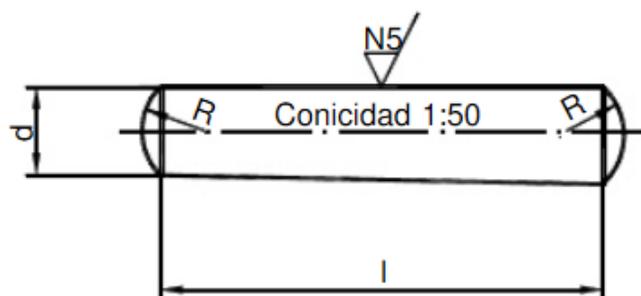


DIN 1481, pasador elástico

d ₁	3	3.5	4	4.5	5	6	8	10	12	13	14	16	18	20	21	25
s	0.6	0.75	0.8	1	1	1.25	1.5	2	2.5	2.5	3	3	3.5	4	4	5
a	0.5	0.6	0.7	0.8	1.6	1.6	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3

Aumento progresivo de longitudes l: 4, 5, 6, 8, 10 ... 32, 36, 40, 45, 50 ... 100

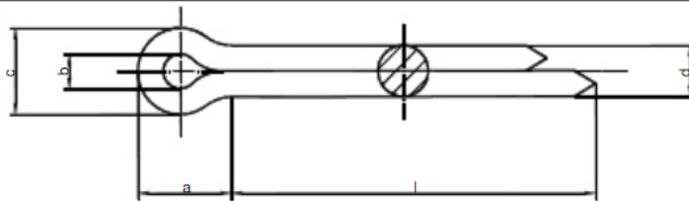
El diámetro de la zona nominal del manguito de sujeción es, a la vez, el diámetro nominal del agujero de alojamiento correspondiente; zona tolerada del agujero de alojamiento H12.



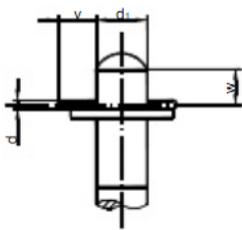
DIN 1, pasadores cónicos

d ₁ h10	0.6	0.8	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25
R ≈	0.6	0.8	1	1.6	2.5	4	4	6	6	10	10	12	16	16	20	25

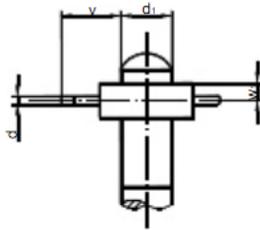
Longitudes: idéntico al cilíndrico



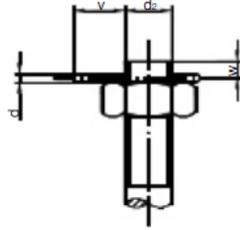
Pasador cónico DIN 9



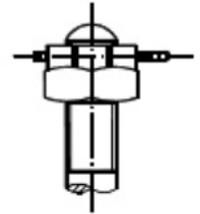
ARANDELA



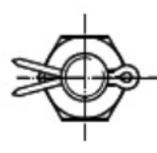
COLLAR



TUERCA
HEXAGONAL



TUERCA
ALMENADA



D (1)	1.5	2	3	4	5	6	8	10	13	16
d	1.3	1.8	2.7	3.7	4.7	5.7	7.7	9.7	12.6	15.6
a ≈	3.7	4.5	6	8	10	12	15	19	24	30
b	1.2	1.6	2	3	4	5	6	8	10	13
C mín.	2.5	3.4	4.7	6.7	8.7	10.7	13.7	17.7	22.6	28.6
L (2)	8-30	10-40	15-60	20-70	28-80	35-90	45-140	60-180	100-240	130-240
d ₁ (3)	4-6	6-8	8-11	11-17	17-23	23-30	30-45	45-75	75-110	110-160
d ₂	5.5-7	8-10	11-14	16-20	22-27	30-36	39-52	56-84	89-119	124-169
v	5	6	6	8	10	12	14	16	20	25
w	2.5	3	4	5	6.5	8	10	12	15	18
w ₁	4	4.5	5	6	7.5	9	11	12	15	18

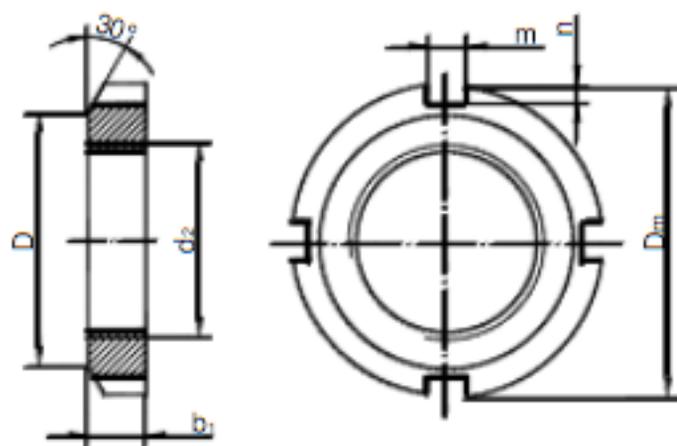
(1) D = Diámetro nominal del agujero

(2) Aumento progresivo de longitud l: 8, 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 35, 40 ... 75, 80, 90 ... 150, 160, 180

(3) Diámetro de alcance desde más de ... a ...

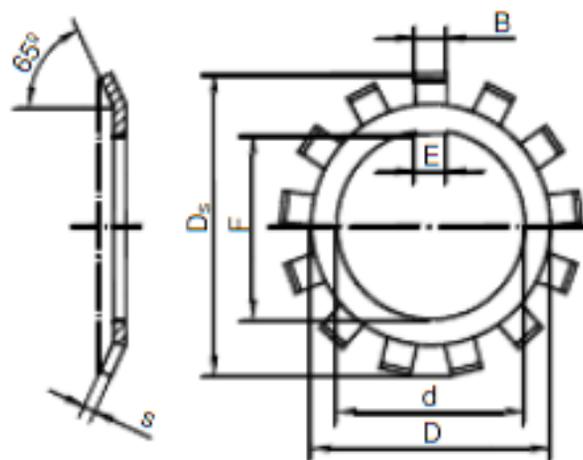
Ejecución: pulida

Material: acero, latón, cobre, aluminio



Tuerca ranurada serie KM DIN 981

Denominación abreviada	Dimensiones						Arandela de seguridad correspondiente
	Rosca d_2	D_m mm	B_1 mm	D	m	n	
KM 0	M 10 x 0.75	18	4	13.5	3	2	MB 0
KM 1	M 12 x 1	22	4	17	3	2	MB 1
KM 2	M 15 x 1	25	5	21	4	2	MB 2
KM 3	M 17 x 1	28	5	24	4	2	MB 3
KM 4	M 20 x 1	32	6	26	4	2	MB 4
KM 5	M 25 x 1.5	38	7	32	5	2	MB 5
KM 6	M 30 x 1.5	45	7	38	5	2	MB 6
KM 7	M 35 x 1.5	52	8	44	5	2	MB 7
KM 8	M 40 x 1.5	58	9	50	6	2.5	MB 8
KM 9	M 45 x 1.5	65	10	56	6	2.5	MB 9
KM 10	M 50 x 1.5	70	11	61	6	2.5	MB 10
KM 11	M 55 x 2	75	11	67	7	3	MB 11
KM 12	M 60 x 2	80	11	73	7	3	MB 12
KM 13	M 65 x 2	85	12	79	7	3	MB 13
KM 14	M 70 x 2	92	12	85	8	3.5	MB 14
KM 15	M 75 x 2	98	13	90	8	3.5	MB 15
KM 16	M 80 x 2	105	15	95	8	3.5	MB 16
KM 17	M 85 x 2	110	16	102	8	3.5	MB 17
KM 18	M 90 x 2	120	16	108	10	4	MB 18

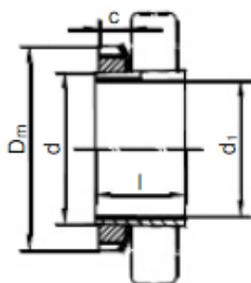


Arandela de seguridad serie MB DIN 981

Denominación abreviada	Dimensiones							Tuerca correspondiente
	d	D _s ≈	D	s mm	E ¹⁾	F	B	
MB 0	10	21	13.5	1	3	8.5	3	KM 0
MB 1	12	25	17	1	3	10.5	3	KM 1
MB 2	15	28	21	1	4	13.5	4	KM 2
MB 3	17	32	24	1	4	15.5	4	KM 3
MB 4	20	36	26	1	4	18.5	4	KM 4
MB 5	25	42	32	1.25	5	23	5	KM 5
MB 6	30	49	38	1.25	5	27.5	5	KM 6
MB 7	35	57	44	1.25	6	32.5	5	KM 7
MB 8	40	62	50	1.25	6	37.5	6	KM 8
MB 9	45	69	56	1.25	6	42.5	6	KM 9
MB 10	50	74	61	1.25	6	47.5	6	KM 10
MB 11	55	81	67	1.25	8	52.5	7	KM 11
MB 12	60	86	73	1.5	8	57.5	7	KM 12
MB 13	65	92	79	1.5	8	62.5	7	KM 13
MB 14	70	98	85	1.5	8	66.5	8	KM 14
MB 15	75	104	90	1.5	8	71.5	8	KM 15
MB 16	80	112	95	1.75	10	76.5	8	KM 16
MB 17	85	119	102	1.75	10	81.5	8	KM 17
MB 18	90	126	108	1.75	10	86.5	10	KM 18

¹⁾ La medida E puede tomarse como cota mínima del ancho de la ranura en ejes.

DIN 981

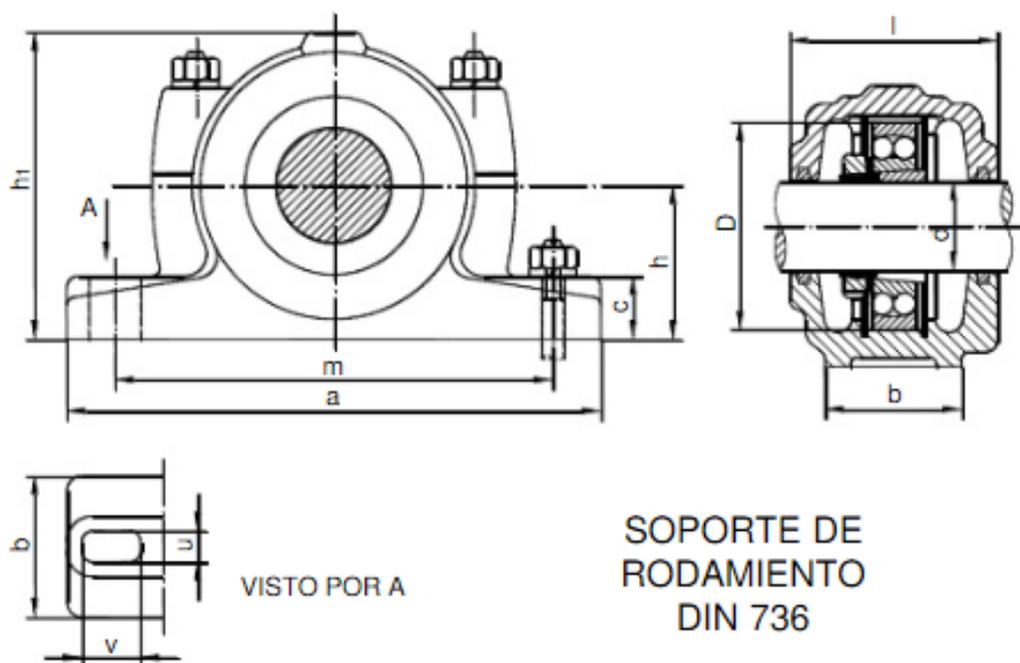


Cono 1:12

Manguitos de montaje serie H 2

Denominación abreviada ¹⁾	Dimensiones					Accesorios		Rodamientos correspondientes al manguito de montaje	
	d	d ₁	l mm	D _m	c ≈	Tuerca tensora	Arandela de seguridad		
H 204	20	17	24	32	7	KM 4	MB 4	12 04 K	
H 205	25	20	26	38	8	KM 5	MB 5	12 05 K	202 05 K
H 206	30	25	27	45	8	KM 6	MB 6	12 06 K	202 06 K
H 207	35	30	29	52	9	KM 7	MB 7	12 07 K	202 07 K
H 208	40	35	31	58	10	KM 8	MB 8	12 08 K	202 08 K
H 209	45	40	33	65	11	KM 9	MB 9	12 09 K	202 09 K
H 210	50	45	35	70	12	KM 10	MB 10	12 10 K	202 10 K
H 211	55	50	37	75	12	KM 11	MB 11	12 11 K	202 11 K
H 212	60	55	38	80	13	KM 12	MB 12	12 12 K	202 12 K
H 213	65	60	40	85	14	KM 13	MB 13	12 13 K	202 13 K
H 214	70	60	41	92	14	KM 14	MB 14	12 14 K	202 14 K
H 215	75	65	43	98	15	KM 15	MB 15	12 15 K	202 15 K
H 216	80	70	46	105	17	KM 16	MB 16	12 16 K	202 16 K
H 217	85	75	50	110	18	KM 17	MB 17	12 17 K	202 17 K
H 218	90	80	52	120	18	KM 18	MB 18	12 18 K	202 18 K

¹⁾ En la denominación abreviada se incluyen el manguito de montaje, la tuerca y el dispositivo de seguridad.

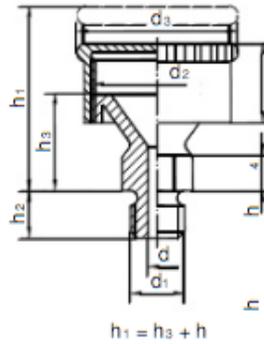


SOPORTE DE RODAMIENTO
DIN 736

VISTO POR A

Denominación abreviada Soportes sin rodamiento	Dimensiones										
	d	D	h	h_1 ≈	l	a ≈	b ≈	c ≈	m	u	v
	mm.										
SN 505	20	52	40	75 (74)	67	165 (170)	46	19 (18)	130	15	20
SN 506	25	62	50	90	77	185 (190)	52	22	150	15	20
SN 507	30	72	50	95	82	185 (190)	52	22	150	15	20
SN 508	35	80	60	110	85 (90)	205 (210)	60	25	170	15	20
SN 509	40	85	60	110 (112.5)	85 (90)	205 (210)	60	25	170	15	20
SN 510	45	90	60	115 (116)	90 (95)	205 (210)	60	25	170	15	20
SN 511	50	100	70	130 (133)	95 (105)	255 (270)	70	28	210	18	23
SN 512	55	110	70	135 (138)	105 (115)	255 (270)	70	30	210	18	23
SN 513	60	120	80	150 (154)	110 (120)	275 (290)	80	30	230	18	23
SN 515	65	130	80	155 (160)	115 (125)	280 (290)	80	30	230	18	23
SN 516	70	140	95	175 (180)	120 (130)	315 (330)	90	32	260	22	27
SN 517	75	150	95	185 (186)	125 (130)	320 (330)	90	32	260	22	27
SN 518	80	160	100	195 (197)	145 (140)	345 (360)	100	35	290	22	27
SN 519	85	170	112	210 (215)	140 (145)	345 (360)	100	35	290	22	27
SN 520	90	180	112	215 (220)	160 (155)	380 (400)	110	40	320	28	32

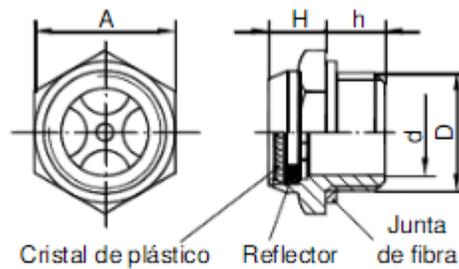
Los números entre paréntesis son las medidas correspondientes a la antigua serie de soportes 2 2K.



Engrasadores Stauffer

UNE 18 069

Tipo	h ₂ máxima		h ₃ máxima		h ₄ mínima		d	d ₁ rosca				d ₂ Rosca métrica	d ₃ ≈	h ≈
	Serie ligera	Serie fuerte	Serie ligera	Serie fuerte	Serie ligera	Serie fuerte		Métrica	Whitw.	Métrica	Whitw.			
								Serie ligera		Serie fuerte				
0	8		14		7		3	M 10 x 1	G 1/8"			M 14 x 1	16	14
1	8		15		7		3	M 10 x 1	G 1/8"			M 16 x 1	18	17
2	10		16		8		4	M 12 x 1.5	G 1/4"			M 20 x 1	25	19
3	10	12	19	22	10	12	4	M 12 x 1.5	G 1/4"	M 16 x 1.5	G 3/8"	M 30 x 1.5	36	21
4	10	12	20	24	10	12	4	M 12 x 1.5	G 1/4"	M 16 x 1.5	G 3/8"	M 36 x 1.5	46	23
5	10	12	23	25	10	12	4	M 12 x 1.5	G 1/4"	M 16 x 1.5	G 3/8"	M 48 x 1.5	60	27
6	10	12	27	27	10	12	4	M 12 x 1.5	G 1/4"	M 16 x 1.5	G 3/8"	M 56 x 1.5	68	31

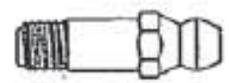
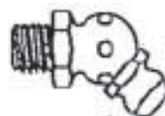
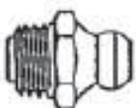


Indicador de nivel

D	d	A	H	h
R 3/8"	12	24	8	8
M 18 · 1	14	24	8	8
R 1/2"	14	26	8	8
R 3/4"	19	30	8	8
R 1"	21	40	8	12

Engrasadores hidráulicos

SIM. DIN 71412



Recto

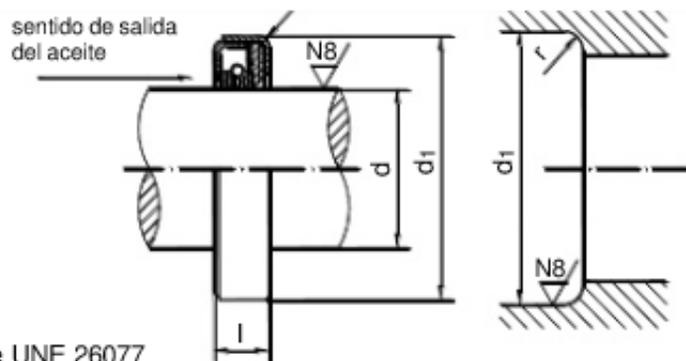
Recto sin rosca

Acodado 45°

Acodado 90°

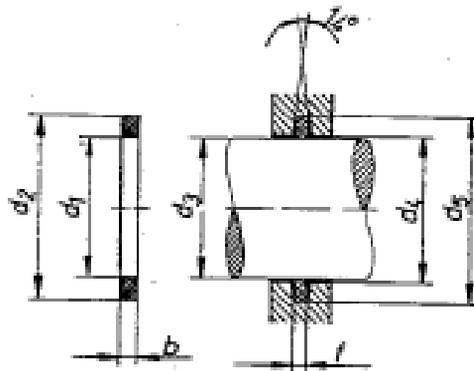
Largo

Rosca	M6	M7	M8	M8	M9	M10	M10	M10	M12	M12	GAS1/8	GAS1/4
Paso	1	1	1	1,25	1	1	1,25	1,5	1,5	1,75	28	19
Rosca	SAE1/4	SAE5/16	SAE3/8	W1/4	W5/16	W3/8	P6	P8	P10			
Paso	28	24	24	20	18	16	-	-	-			



Anillos de retención de aceite UNE 26077

Designación convencional d x d ₁ x l	d	d ₁	Tol.		l Tol ± 0.2	r min.	Designación convencional d x d ₁ x l	d	d ₁	Tol.		l Tol ± 0.2	r min.																																													
			Anillo	Alojamiento H8						Anillo	Alojamiento H8																																															
6 x 22 x 8 7 x 22 x 8 8 x 22 x 8 9 x 22 x 8 10 x 22 x 8	6 7 8 9 10	22	+ 0.200 + 0.100	+ 0.033 0	8	0.5	24 x 50 x 12 25 x 50 x 12 26 x 50 x 12 28 x 50 x 12 30 x 50 x 12	24 25 26 28 30	50	· 0.200 · 0.100	· 0.039 · 0	12	1.5																																													
8 x 30 x 10 9 x 30 x 10 10 x 30 x 10 11 x 30 x 10 12 x 30 x 10 13 x 30 x 10 14 x 30 x 10	8 9 10 11 12 13 14	30					+ 0.200 + 0.100	+ 0.033 0						10	1	32 x 50 x 12 30 x 56 x 12 32 x 56 x 12 35 x 56 x 12 38 x 56 x 12 35 x 62 x 12 38 x 62 x 12	32 30 32 35 38 35 38	56	· 0.225 · 0.125	· 0.046 · 0	13	1.5																																				
11 x 35 x 10 12 x 35 x 10 13 x 35 x 10 14 x 35 x 10 15 x 35 x 10 16 x 35 x 10 17 x 35 x 10 18 x 35 x 10	11 12 13 14 15 16 17 18	35														+ 0.200 + 0.100	+ 0.033 0						10	1	40 x 62 x 12 42 x 62 x 12 45 x 62 x 12 40 x 72 x 12 42 x 72 x 12 45 x 72 x 12 48 x 72 x 12 50 x 72 x 12	40 42 45 40 42 45 48 50	62	· 0.225 · 0.125	· 0.046 · 0	13	1.5																											
15 x 40 x 10 16 x 40 x 10 17 x 40 x 10 18 x 40 x 10 19 x 40 x 10 20 x 40 x 10 21 x 40 x 10 22 x 40 x 10	15 16 17 18 19 20 21 22	40																							+ 0.200 + 0.100	+ 0.033 0						10	1	52 x 72 x 12 48 x 80 x 13 50 x 80 x 13 52 x 80 x 13 55 x 80 x 13 58 x 80 x 13 60 x 80 x 13 55 x 90 x 13	52 48 50 52 55 58 60 55	80	· 0.250 · 0.150	· 0.054 · 0	13	1.5																		
19 x 47 x 10 20 x 47 x 10 21 x 47 x 10 22 x 47 x 10 24 x 47 x 10 25 x 47 x 10 26 x 47 x 10 28 x 47 x 10	19 20 21 22 24 25 26 28	47																																+ 0.200 + 0.100	+ 0.033 0						10	1	58 x 90 x 13 60 x 90 x 13 62 x 90 x 13 65 x 90 x 13 68 x 90 x 13 70 x 90 x 13 62 x 100 x 13 65 x 100 x 13	58 60 62 65 68 70 62 65	90	· 0.250 · 0.150	· 0.054 · 0	13	1.5									
																																											+ 0.200 + 0.100	+ 0.033 0						10	1			100	· 0.250 · 0.150	· 0.054 · 0	13	1.5



Anillo de Feltro DIN 5419

Denominación abreviada	Dimensiones						
	anillo de feltro			eje $d_3^{1)}$ mm	ranura circular		
	d_1	d_2 mm	b		d_4	d_5 mm	f
Fi 5	20	30	4	20	21	31	3
Fi 6	25	37	5	25	26	38	4
Fi 7	30	42	5	30	31	43	4
Fi 8	35	47	5	35	36	48	4
Fi 9	40	52	5	40	41	53	4
Fi 10	45	57	5	45	46	58	4
Fi 11	50	66	6,5	50	51	67	5
Fi 12	55	71	6,5	55	56	72	5
Fi 13	60	76	6,5	60	61,5	77	5
Fi 15	65	81	6,5	65	66,5	82	5
Fi 16	70	88	7,5	70	71,5	89	6
Fi 17	75	93	7,5	75	76,5	94	6
Fi 18	80	98	7,5	80	81,5	99	6
Fi 19	85	103	7,5	85	86,5	104	6
Fi 20	90	110	8,5	90	92	111	7
Fi 21	95	115	8,5	95	97	116	7

¹⁾ La tolerancia de fabricación del eje no debe sobrepasar el campo de tolerancia h 11.

VALORES DE LA RUGOSIDAD Y APLICACIONES

VALORES DE LA RUGOSIDAD		DESCRIPCIÓN DE LA SUPERFICIE	OPERACIONES QUE LA PRODUCEN	APLICACIONES	Clase de rugosidad
Clase de rugosidad	μm				
N1	0,025	<ul style="list-style-type: none"> - Estas superficies solo se consiguen con operaciones de alta precisión. - Su aspecto es brillante y sirven de espejo 	Rectificado Lapeado Bruñido	Patrones de medida, calibres de gran precisión. Piezas de micrómetros, calibres, espejos, mármoles de comprobación Pasadores articulaciones, camisas y cilindros de motores, herramientas de precisión, cojinetes de acabado superfino, ejes de émbolos, rodillos de cojinetes para cargas fuertes Soportes, cigüeñales, arboles de levas y excéntricas, ejes para cojinetes, ejes poco lubricados, vástagos de válvulas	N1
N2	0,05				N2
N3	0,1				N3
N4	0.2				N4
N5	0.4	<ul style="list-style-type: none"> - Uniformidad y alisado conseguido con operaciones de desbastado con levantamiento de viruta, pero con afinado cuidadoso. - Las marcas no son visibles a simple vista. 		Ejes para cojinetes, excéntricas de calidad media, asientos de válvulas Tambores para frenos, cojinetes de bronce, dientes de engranaje, superficies de partes deslizantes, superficies de ajustes precisos	N5
N6	0.8				N6
N7	1.6	<ul style="list-style-type: none"> - Se consiguen como en el caso anterior, pero con uno o más afinados. - Las marcas de mecanizado se ven a simple vista. 	Torneado. Fresado. Cepillado. Amolado. Limado.	Ajustes fijos, chavetas y chaveteros, cajas de engranajes de fundición, ejes, agujeros y caras especiales de engranajes, superficies deslizantes poco cargadas, excéntricas. Superficies que no requieran requisitos especiales de calidad, superficies de acoplamiento de partes fijas desmontables, superficies fundidas y estampadas.	N7
N8	3.2				N8
N9	6.3	<ul style="list-style-type: none"> - Se consiguen como en los casos anteriores, pero sin ningún tipo de afinado especial. - Las marcas de mecanizado se ven a simple vista. 		Superficies comunes de piezas mecanizadas, superficies de cierre con juntas corrientes, superficies fundidas y estampadas.	N9
N10	12.5				N10
N11	25	<ul style="list-style-type: none"> - Uniformidad y alisado superficial conseguido por procedimientos sin levantamiento de viruta. - Superficie basta y rugosa. 	Laminado, forjado, fundido, corte con autógena, desbarbado por limado o amolado.	Superficies en las que solo tiene importancia las medidas dimensionales. Superficies fundidas, etc.	N11
N12	50				N12

Tolerancias para rodamientos radiales y mixtos

Agujero

Tipo de Carga		Símbolo de Tolerancia	Anillo exterior ²	Observaciones	Aplicación Típica
Caja de Una Sola Pieza	Carga giratoria en el anillo exterior	P7	No desplazable	Para rodamientos con un diámetro exterior más de 500mm se recomienda N7 en lugar de P7	Bujes de rueda con rodamientos de rodillos de cabezas de biela
	Carga normal y pesada	N7		Para rodamientos con un diámetro exterior más de 500mm se recomienda M7 en lugar de N7	Bujes de rueda con rodamientos de bolas
	Carga ligera y carga fluctuante	M7		-----	Rodillos de banda transportadora, transportadores aéreos, Motores de tracción
Caja de Una Pieza o Partida	Carga indeterminada	K7	Normalmente no desplazable	Cuando se requiera un alto grado de precisión, utilizar caja de una sola pieza y sustituir K7, J7 y H7 por K6, J6 y H6	Motores eléctricos, bombas, cigüeñales
	Carga normal y ligera: no se precisa desplazamiento axial del anillo exterior	J7	Desplazable		Motores eléctricos, bombas, cigüeñales
	Carga normal y ligera: es deseable el desplazamiento axial del anillo exterior			H7	Fácilmente desplazable
	Carga de impacto: llega a producirse pasajeramente descarga completa	G7	-----		
	Todos los tipos de carga			-----	-----
	Transmisión de calor a través del eje	-----	-----		
	Solamente carga axial			-----	-----

Eje

Tipo de Carga	Diámetro del Eje (mm)			Símbolo de Tolerancia	Observaciones	Aplicaciones Típicas	
	Rodamientos de Bolas	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos y Cónicos	Rodamientos de Rodillos Estéricos				
Rodamientos de Agujero Cilíndrico							
Carga giratoria en el anillo exterior	Anillo interior flotando con facilidad	Todos los diámetros del eje			g6	g5 y h5 se utilizan cuando se necesita alta precisión. Para rodamientos de gran dimensión puede utilizarse f6	Ruedas Sobre Eje
	Anillo interior no flotando con facilidad	Todos los diámetros del eje			h6		Poles tensoras, poleas para cable
Carga giratoria en anillo interior o carga indeter	Cargas ligeras y Cargas fluctuantes (p<0.06 Ce)	Inferior a 18	-----	-----	h5	Para aplicaciones que exijan alta precisión se recomienda utilizar JS.	Aparatos electricos, Máquinas, herramientas, Bombas.
		Más de 18 hasta 100	Inferior a 40	-----	j6		
		Más de 100 hasta 200	Inferior de 40 hasta 140	-----	k6		
	Cargas normales y Cargas pesadas (p>0.06 Ce)	Inferior a 18	-----	-----	j5	En los rodamientos de rodillos cónicos de una hilera y en los rodamientos de bolas de contacto angular puede sustituirse k5 y m5 por k6 y m6, al El juego del rodamiento debe ser superior al estándar	Motores eléctricos, Turbinas, Bombas, Motores de tracción
		Más de 18 hasta 100	Inferior a 40	Inferior a 40	k5		
		Más de 100 hasta 200	Más de 40 hasta 100	Más de 40 hasta 65	m5		
		-----	Más de 100 hasta 140	Más de 65 hasta 100	m6		
		-----	Más de 140 hasta 200	Más de 100 hasta 140	n6		
	Cargas excepcionalmente pesadas y cargas de	-----	Más de 200 hasta 400	Más de 140 hasta 280	p6		Ejes de vagones de ferrocarril, Motores de tracción
		-----	-----	Más de 280	r6		
-----		Más de 50 hasta 140	Más de 50 hasta 100	n6			
Solamente cargas axiales	Todos los diámetros de eje			js6(j6)			

Tolerancias para rodamientos axiales

Agujero

Agujeros en soportes o cajas para rodamientos axiales				
Condiciones de servicio		Tolerancia	Ajuste del aro exterior sobre el soporte o caja	Observaciones
Carga puramente axial	Rodamientos axiales de bolas	H 8	Deslizante	En aplicaciones que no requieran gran exactitud de giro se monta el aro apoyado en el soporte a la contraplaca con juego radial
	Rodamientos axiales de rodillos a rótula cuando el eje está guiado radialmente por otro rodamiento	—		Aro apoyado en el soporte con juego radial
Carga combinada en rodamientos axiales de rodillos a rótula	"Carga fija" sobre aro apoyado en el soporte a "dirección de carga indeterminada"	J 7	Forzado ligero	
	"Carga rotativa" sobre aro apoyado en el soporte	K 7	Forzada medio	En general
		H 7	Forzada fuerte	Con carga radial relativamente grande

Eje

Rodamiento con agujero cónico y manguita cónica					
Cargas de toda clase	Aplicaciones en general, cajas de grasa para ferrocarriles y tranvías	Todos los diámetros	h9/IT5	Ligeramente forzado	Las desviaciones IT5 e IT7 colocadas después del signo de tolerancia, significan que las diferencias de la forma geométrica del eje, como falta de redondez, conicidad, etc., no deben sobrepasar el 5º y 7º grado de tolerancia respectivamente.
	Transmisiones		h10/IT7		
Ejes para rodamientos axiales					
Condiciones		Diámetro del eje en mm.	Tolerancia	Ajuste	
Carga puramente axial		Todos los diámetros	j 6	Forzado fuerte	
Carga combinada en rodamientos axiales de rodillos a rótula	"Carga fija" sobre aro fija al eje	Todos los diámetros	j 6	" "	
	"Carga rotativa" sobre aro fija al eje a "dirección de carga indeterminada"	≤ 200	k 6	Prensado ligero	
		> 200 a 400	m 6	Prensado medio	
		> 400	n 6	Prensado fuerte	

**Valores numéricos de los grados de tolerancia normalizados IT
para las medidas nominales inferiores o iguales a 3 150 mm**

Medida nominal		Grados de tolerancias normalizados																	
mm		IT1 2)	IT2 2)	IT3 2)	IT4 2)	IT5 2)	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14 3)	IT15 3)	IT16 3)	IT17 3)	IT18 3)
Por encima de	Hasta e incluido	Tolerancias																	
		F _m																	
		mm																	
	3 3)	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0,1	0,14	0,25	0,4	0,6	1	1,4
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,3	0,48	0,75	1,2	1,8
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,7	1,1	1,8	2,7
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62	-1	1,6	2,5	3,9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0,3	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7
500	630 2)	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7	11
630	800 2)	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1000 2)	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14
1000	1250 2)	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1,05	1,65	2,6	4,2	6,6	10,5	16,5
1250	1600 2)	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1,25	1,95	3,1	5	7,8	12,5	19,5
1600	2000 2)	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1,5	2,3	3,7	6	9,2	15	23
2000	2500 2)	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1100	1,75	2,8	4,4	7	11	17,5	28
2500	3150 2)	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1350	2,1	3,3	5,4	8,6	13,5	21	33

Tolerancias para ejes

Posición	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	j		k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc			
													5 y 6	7																8		
Calidad	Todas las calidades													Todas las calidades																		
Diámetro	Diferencia superior ds													Diferencia inferior di																		
	< 3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0		-2	-4	-6	0	0	+2	+4	+6	+10	+14	-	+18	-	+20	-	+26	+32	+40	+60
> 3 a 6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0		-2	-4	-	+1	0	+4	+8	+12	+15	+19	-	+23	-	+28	-	+35	+42	+50	+80	
> 6 a 10	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0		-2	-5	-	+1	0	+6	+10	+15	+19	+23	-	+28	-	+34	-	+42	+52	+67	+97	
> 10 a 14	-290	-150	-95	-	-50	-32	-	-16	-	-6	0		-3	-6	-	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28	-	+33	-	+40	-	+50	+64	+90	+130	
> 14 a 18																																
> 18 a 24	-300	-160	-110	-	-65	-40	-	-20	-	-7	0		-4	-8	-	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35	-	+41	+47	+54	+63	+73	+98	+136	+188	
> 24 a 30																																
> 30 a 40	-310	-170	-120	-	-80	-50	-	-25	-	-9	0		-5	-10	-	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43		+48	+60	+68	+80	+94	+112	+148	+200	+275
> 40 a 50	-320	-180	-130	-	-	-	-	-	-	-	0		-5	-10	-	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43		+54	+70	+81	+97	+114	+136	+180	+242	+325
> 50 a 65	-340	-190	-140	-	-100	-60	-	-30	-	-10	0		-7	-12	-	+2	0	+11	+20	+32	+43	+53	+66	+87	+102	+122	+144	+172	+226	+300	+405	
> 65 a 80	-360	-200	-150	-	-	-	-	-	-	-	0		-7	-12	-	+2	0	+11	+20	+32	+43	+59	+75	+102	+120	+146	+174	+210	+274	+360	+480	
> 80 a 100	-380	-220	-170	-	-120	-72	-	-36	-	-12	0		-9	-15	-	+3	0	+13	+23	+37	+51	+71	+91	+124	+146	+178	+214	+258	+335	+445	+585	
> 100 a 120	-410	-240	-180	-	-	-	-	-	-	-	0		-9	-15	-	+3	0	+13	+23	+37	+54	+79	+104	+144	+172	+210	+254	+310	+400	+525	+690	
> 120 a 140	-460	-260	-200	-	-	-	-	-	-	-	0		-11	-18	-	+3	0	+15	+27	+43	+63	+92	+122	+170	+202	+248	+300	+365	+470	+620	+800	
> 140 a 160	-520	-280	-210	-	-145	-85	-	-43	-	-14	0		-11	-18	-	+3	0	+15	+27	+43	+65	+100	+134	+190	+228	+280	+340	+415	+535	+700	+900	
> 160 a 180	-580	-310	-230	-	-	-	-	-	-	-	0		-11	-18	-	+3	0	+15	+27	+43	+68	+108	+146	+210	+252	+310	+380	+465	+600	+780	+1000	
> 180 a 200	-660	-340	-240	-	-	-	-	-	-	-	0		-13	-21	-	+4	0	+17	+31	+50	+77	+122	+166	+236	+284	+350	+425	+520	+670	+880	+1150	
> 200 a 225	-740	-380	-260	-	-	-	-	-	-	-15	0		-13	-21	-	+4	0	+17	+31	+50	+80	+130	+180	+258	+310	+385	+470	+575	+740	+960	+1250	
> 225 a 250	-820	-420	-280	-	-170	-100	-	-50	-	-15	0		-13	-21	-	+4	0	+17	+31	+50	+84	+140	+196	+284	+340	+425	+520	+640	+820	+1050	+1350	
> 250 a 280	-920	-460	-300	-	-190	-110	-	-56	-	-17	0		-16	-26	-	+4	0	+20	+34	+56	+94	+158	+218	+315	+385	+475	+580	+710	+920	+1200	+1550	
> 280 a 315	-1050	-540	-330	-	-	-	-	-	-	-	0		-16	-26	-	+4	0	+20	+34	+56	+98	+170	+240	+350	+425	+525	+650	+790	+1000	+1300	+1700	
> 315 a 355	-1200	-600	-360	-	-210	-125	-	-62	-	-18	0		-18	-28	-	+4	0	+21	+37	+62	+108	+190	+268	+390	+475	+590	+730	+900	+1150	+1500	+1900	
> 355 a 400	-1350	-680	-400	-	-	-	-	-	-	-	0		-18	-28	-	+4	0	+21	+37	+62	+114	+208	+294	+435	+530	+660	+820	+1000	+1300	+1650	+2100	
> 400 a 450	-1500	-760	-440	-	-230	-135	-	-68	-	-20	0		-20	-32	-	+5	0	+23	+40	+68	+126	+232	+330	+490	+595	+740	+920	+1100	+1450	+1850	+2400	
> 450 a 500	-1650	-840	-480	-	-	-	-	-	-	-	0		-20	-32	-	+5	0	+23	+40	+68	+132	+252	+360	+540	+660	+820	+1000	+1250	+1600	+2100	+2800	

Zonas de tolerancias representadas para medida nominal 60 mm

Medidas interiores (aperturas)

Medidas exteriores (ejes)

Zonas de tolerancias representadas en líneas a trazos no existen para medida nominal 60 mm

Serie 1

Serie 2

Diferencias en μm

Medidas negras = diferencias en el lado opuesto. Números rojos = diferencias en el lado eno para.

Las zonas de tolerancias según DIN 7157 se emplearan preferentemente. En este caso se preferirá la serie 1 a la serie 2.

Medidas en μm



Ajustes ISO para agujero único

Zonas de tolerancias representadas en líneas a según DIN 7157 1)

Zonas de tolerancias representadas para medida nominal 60 mm

Table with columns for hole diameter (µm), tolerance zones (H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H22, H24, H25, H26, H28, H30, H32, H34, H36, H38, H40, H42, H44, H46, H48, H50, H52, H54, H56, H58, H60, H63, H66, H69, H72, H75, H78, H80, H84, H87, H90, H93, H96, H99, H102, H105, H108, H110, H115, H120, H125, H130, H135, H140, H145, H150, H155, H160, H165, H170, H175, H180, H185, H190, H195, H200, H205, H210, H215, H220, H225, H230, H235, H240, H245, H250, H255, H260, H265, H270, H275, H280, H285, H290, H295, H300, H305, H310, H315, H320, H325, H330, H335, H340, H345, H350, H355, H360, H365, H370, H375, H380, H385, H390, H395, H400, H405, H410, H415, H420, H425, H430, H435, H440, H445, H450, H455, H460, H465, H470, H475, H480, H485, H490, H495, H500), and various tolerance values (e.g., +0.006, +0.008, +0.010, etc.).

continúa en página 2

1) Las zonas de tolerancias según DIN 7157 se emplearán preferentemente. En este caso se preferirá la serie 1 a la serie 2.

Medidas negras = diferencias en el lado espasa. Números rojos = diferencias en el lado seno para. Ajustes para agujeros únicos, tolerancias de ajustes (juegos y aprietos), DIN 7154, hoja 2.



Zonas de tolerancias representadas para medida nominal 60 mm	Medidas interiores (egüeros)		Medidas exteriores (ejes)		Zonas de tolerancias representadas en líneas a trazos no existen para medida nominal 60 mm		Zonas de tolerancias según DIN 7157 ¹⁾		Diferencias en µm	
	H9	h9	H8	h8	H7	h7	H11	h11	H12	h12
pin +800	+85 +65	+51 +45	-	-	+60	+60	+60	+60	+60	+60
+600	+110 +80	+25 +20	-14	-25	+66	+66	+66	+66	+66	+66
+400	+80 +50	+65 +58	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
+200	+35 +28	+35 +28	-18	-30	+66	+66	+66	+66	+66	+66
0	+133 +103	+78 +70	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
-200	+87 +67	+42 +34	-22	-36	+66	+66	+66	+66	+66	+66
-400	+173 +133	+93 +83	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
-600	+193 +151	+103 +95	-7	-11	+66	+66	+66	+66	+66	+66
-800	+150 +108	+60 +55	-37	-43	+66	+66	+66	+66	+66	+66
desde 1	+240 +188 +150	+125 +106	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 3	+270 +212 +170	+140 +116 +100	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 3	+218 +160 +118	+88 +64 +48	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 6	+336 +265 +210	+174 +142 +122	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 6	+387 +304 +242	+198 +159 +132	-39	-52	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 10	+435 +342 +265	+218 +166 +146	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 10	+473 +373 +300	+246 +196 +161	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 14	+534 +408 +324	+270 +210 +175	-46	-74	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 14	+570 +445 +348	+294 +220 +175	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 18	+635 +495 +390	+318 +246 +196	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 18	+670 +525 +410	+342 +270 +210	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 24	+735 +585 +465	+366 +294 +246	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 24	+770 +615 +495	+390 +318 +270	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 30	+835 +675 +555	+414 +342 +294	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 30	+870 +705 +585	+438 +366 +318	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 40	+935 +765 +645	+462 +390 +342	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 40	+970 +805 +685	+486 +414 +366	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 50	+1035 +865 +765	+510 +438 +390	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 50	+1070 +905 +805	+534 +462 +414	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 65	+1135 +965 +865	+558 +486 +438	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 65	+1170 +1005 +905	+582 +510 +462	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 80	+1235 +1065 +965	+606 +534 +486	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 80	+1270 +1105 +1005	+630 +558 +510	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 100	+1335 +1165 +1065	+654 +582 +534	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 100	+1370 +1205 +1105	+678 +606 +558	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 120	+1435 +1265 +1165	+702 +630 +582	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 120	+1470 +1305 +1205	+726 +654 +606	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 140	+1535 +1365 +1265	+750 +678 +630	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 140	+1570 +1405 +1305	+774 +702 +654	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 160	+1635 +1465 +1365	+798 +726 +678	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 160	+1670 +1505 +1405	+822 +750 +702	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 180	+1735 +1565 +1465	+846 +774 +726	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 180	+1770 +1605 +1505	+870 +798 +750	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 200	+1835 +1665 +1565	+894 +822 +774	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 200	+1870 +1705 +1605	+918 +846 +798	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 225	+1935 +1765 +1665	+942 +870 +822	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 225	+1970 +1805 +1705	+966 +894 +846	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 250	+2035 +1865 +1765	+990 +918 +870	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 250	+2070 +1905 +1805	+1014 +942 +894	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 280	+2135 +1965 +1865	+1038 +966 +918	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 280	+2170 +2005 +1905	+1062 +990 +942	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 315	+2235 +2065 +1965	+1086 +1014 +966	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 315	+2270 +2105 +2005	+1110 +1038 +990	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 355	+2335 +2165 +2065	+1134 +1062 +1014	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 355	+2370 +2205 +2105	+1158 +1086 +1038	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 400	+2435 +2265 +2165	+1182 +1110 +1062	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 400	+2470 +2305 +2205	+1206 +1134 +1086	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 450	+2535 +2365 +2265	+1230 +1158 +1110	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 450	+2570 +2405 +2305	+1254 +1182 +1134	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
hasta 500	+2635 +2465 +2365	+1278 +1206 +1158	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66
más de 500	+2670 +2505 +2405	+1302 +1230 +1182	0	0	+66	+66	+66	+66	+66	+66

¹⁾ Las zonas de tolerancias según DIN 7157 se emplearan preferentemente. En este caso se preferirá la serie 1 a la serie 2.

Medidas negras = diferencias en el lado espasa. Números rojos = diferencias en el lado eno pasa.

Módulos Normalizado

MODULOS Serie I					
1	2	4	8	16	32
1,25	2,5	5	10	20	40
1,5	3	6	12	25	50

MODULOS Serie II					
1,125	2,25	4,5	9	18	36
1,375	2,75	5,5	11	22	45
1,75	3,5	7	14	28	55

DIAMETRAL PITCH Serie I					
0,5	1	2	4	8	16
0,625	1,25	2,5	5	10	20
0,75	1,5	3	6	12	

DIAMETRAL PITCH Serie II					
0,875	2,25	3,5	5,5	9	14
1,75	2,75	4,5	7	11	18

MODULOS. Para tornillos sinfin y ruedas helicoidales					
1	1,6	2,5	4	6	10
1,25	2	3,15	5	8	12,5
					16
					20

ACABADO SUPERFICIAL
MATERIAL DE LA PIEZA
LONGITUD DE CONTACTO
MOVIMIENTO DE LAS PIEZAS

NATURALEZA Y DIRECCION DE LOS ESFUERZOS
ENGRASE
TEMPERATURA
TABLA DE AJUSTES SELECCIONADOS Y PREFERENTES:

Ajustes seleccionados y preferentes.

Tipo	Calidad Superficial	Agujero base		Eje base		Clase	Características	Aplicaciones
		Agujero	Eje	Eje	Agujero			
Fino	N5 ÷ N8	H7	s6 / r6	h6	S7 / R7	Prensado	Montaje a presión	Casquillos y coronas de bronce, acoplamientos en extremos de ejes, etc.
					U7	Forzado duro	No seguro de giro	Casquillos de bronce, manguitos en cubos, collares calados sobre ejes, etc.
					K7	Forzado	Montaje martillo	Rodamientos a bolas, discos de excéntrica, poleas y volantes, manivelas, etc.
					J7	Forzado ligero	Seguro de giro y deslizamiento	Piezas de máquinas herramientas y otras desmontables con frecuencia, etc.
					H7	Deslizante	Montaje a mano	Engranajes de cambios de velocidad, piezas importantes de máquinas herramientas, etc.
					G7	Giratorio	Juego pequeño	Émbolos, bridas, collares de retención, anillos de rodamientos, etc.
					F8	Holgado	Juego mediano	Cojinetes de bielas, ruedas dentadas de cajas de cambios, etc.
Medio	N9	H8	h9	H9	Deslizante		poleas fijas, manivelas y acoplamientos deslizantes sobre el eje, etc.	
				E9	Giratorio	Juego mediano	Piezas de motores, bombas ventiladores, etc.	
				D10	Holgado	Juego amplio	Soporte de ejes, poleas locas, piezas de centrado, etc.	
Basto	N10 ÷ N11	H11	h11	H11	Deslizante		Piezas de maquinaria agrícola, piezas de distancia, etc.	
				D10	Giratorio	Juego mediano	Ejes de movimiento longitudinal, aros, palancas y manivelas desmontables, etc.	
				E11	Holgado	Juego amplio	Cojinetes de máquinas domésticas, pasadores ejes, de interruptores, etc.	
				A11	Muy holgado		Piezas de locomotoras, cojinetes de ejes de freno, etc.	