

C/ Tellería, 9
20570 Bergara (Gipuzkoa)
Telf: 943-769823 / Fax: 943-769824

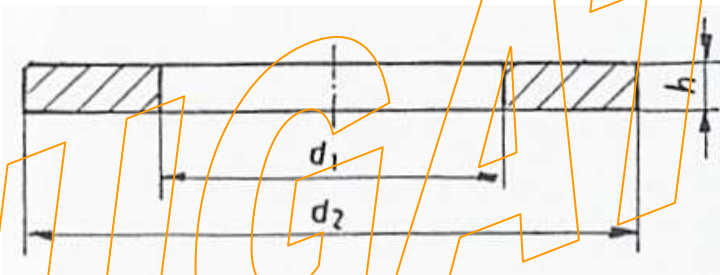
FICHA TÉCNICA

ARANDELAS DIN 125 PREFERENTEMENTE PARA TORNILLOS Y TUERCAS HEXAGONALES

DIN 125 CLASE DE PRODUCTO A HASTA DUREZA 250 HV

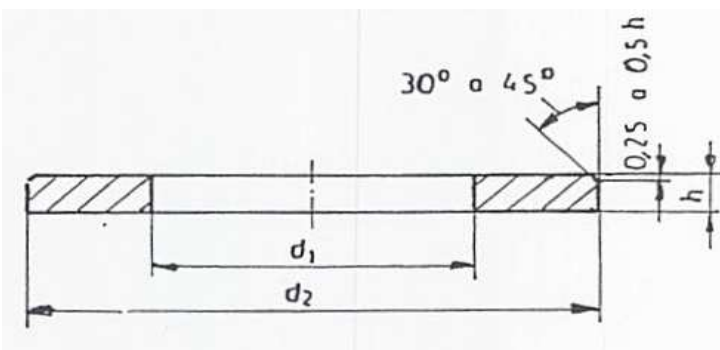
FORMA A: SIN BISEL

Comercial a partir de $d_1 = 1,7$ hasta 37 mm



FORMA B: CON BISEL EXTERIOR

Comercial a partir de $d_1 = 5,3$ hasta 165 mm





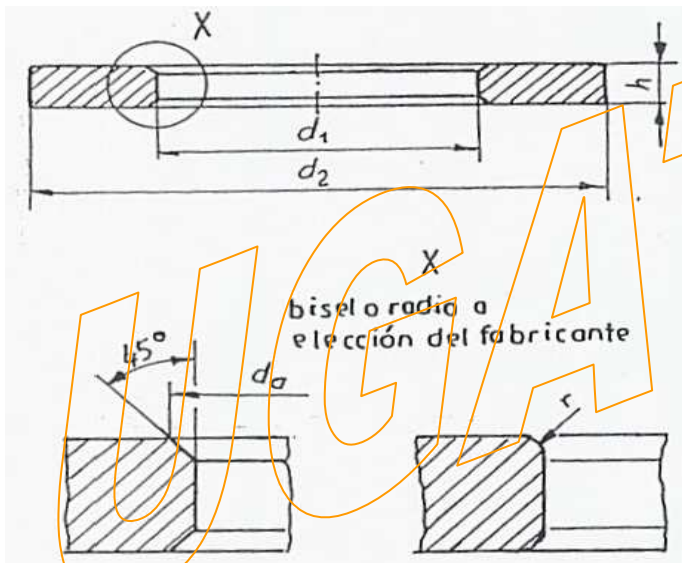
Tamaño nominal	Para diámetro nominal de rosca	Diámetro del agujero d_1		Diámetro exterior d_2		Espesor i			d_c		r	Peso (7,85 kg/dm ³) en kg/1000 piezas
		mín. = medida nom.	máx.	máx. = medida nom.	mín.	medida nominal	máx.	mín.	máx.	mín.		
1,7	1,6	1,7	1,84	4	3,7	0,3	0,35	0,25	2	1,8	0,15	0,024
1,8	1,7	1,8	1,94	4,5	4,2	0,3	0,35	0,25	2,1	1,9	0,15	0,031
2,2	2	2,2	2,34	5	4,7	0,3	0,35	0,25	2,6	2,4	0,15	0,037
2,5	2,3	2,5	2,64	6	5,7	0,5	0,55	0,45	2,9	2,7	0,2	0,092
2,7	2,5	2,7	2,84	6	5,7	0,5	0,55	0,45	3,1	2,9	0,2	0,086
2,8	2,6	2,8	2,94	7	6,64	0,5	0,55	0,45	3,2	3	0,2	0,127
3,2	3	3,2	3,38	7	6,64	0,5	0,55	0,45	3,6	3,4	0,2	0,119
3,7	3,5	3,7	3,88	8	7,64	0,5	0,55	0,45	4,1	3,9	0,2	0,155
4,3	4	4,3	4,48	9	8,64	0,8	0,9	0,7	4,7	4,5	0,2	0,308
5,3	5	5,3	5,48	10	9,64	1	1,1	0,9	5,7	5,5	0,2	0,443
6,4	6	6,4	6,62	12	11,57	1,6	1,8	1,4	6,8	6,6	0,2	1,02
7,4	7	7,4	7,62	14	13,57	1,6	1,8	1,4	7,8	7,6	0,2	1,39
8,4	8	8,4	8,62	16	15,57	1,6	1,8	1,4	9,2	9	0,4	1,83
10,5	10	10,5	10,77	20	19,48	2	2,2	1,8	11,2	11	0,4	3,57
13	12	13	13,27	24	23,48	2,5	2,7	2,3	13,7	13,5	0,4	6,27
15	14	15	15,27	28	27,48	2,5	2,7	2,3	15,7	15,5	0,4	8,62
17	16	17	17,27	30	29,48	3	3,3	2,7	17,7	17,5	0,4	11,3
19	18	19	19,33	34	33,38	3	3,3	2,7	20,2	20	0,6	14,7
21	20	21	21,33	37	36,38	3	3,3	2,7	22,4	22	0,7	17,2
23	22	23	23,33	39	38,38	3	3,3	2,7	24,4	24	0,7	18,3
25	24	25	25,33	44	43,38	4	4,3	3,7	26,4	26	0,7	32,3
27	26	27	27,33	50	49,38	4	4,3	3,7	28,4	28	0,7	43,7
28	27	28	28,33	50	49,38	4	4,3	3,7	30,4	30	1,2	42,3
29	28	29	29,33	50	49,38	4	4,3	3,7	31,4	31	1,2	40,9
31	30	31	31,39	56	55,26	4	4,3	3,7	33,4	33	1,2	53,6
33	32	33	33,62	60	58,8	5	5,6	4,4	35,4	35	1,2	77,4
34	33	34	34,62	60	58,8	5	5,6	4,4	36,4	36	1,2	75,3
36	35	36	36,62	66	64,8	5	5,6	4,4	38,4	38	1,2	94,3
37	36	37	37,62	66	64,8	5	5,6	4,4	39,4	39	1,2	92,1
39	38	39	39,62	72	70,8	6	6,6	5,4	41,4	41	1,2	136
40	39	40	40,62	72	70,8	6	6,6	5,4	42,4	42	1,2	133
41	40	41	41,62	72	70,8	6	6,6	5,4	43,6	43	1,3	130
43	42	43	43,62	78	76,8	7	8	6	45,6	45	1,3	183
46	45	46	46,62	85	83,6	7	8	6	48,6	48	1,3	220
50	48	50	50,62	92	90,6	8	9	7	52,6	52	1,3	294
52	50	52	52,74	92	90,6	8	9	7	54,6	54	1,3	284
54	52	54	54,74	98	96,6	8	9	7	56,6	56	1,3	330
57	55	57	57,74	105	103,6	9	10	8	60	59	1,5	431
58	56	58	58,74	105	103,6	9	10	8	63	62	2,5	425
60	56	60	60,74	110	108,6	9	10	8	65	64	2,5	472
62	60	62	62,74	110	108,6	9	10	8	67	66	2,5	456
66	64	66	66,74	115	113,6	9	10	8	71	70	2,5	492
70	68	70	70,74	120	118,6	10	11	9	75	74	2,5	586
74	72	74	74,74	125	123,4	10	11	9	79	78	2,5	626
78	76	78	78,74	135	133,4	10	11	9	83	82	2,5	749
82	80	82	82,87	140	138,4	12	13,2	10,8	87	86	2,5	953
87	85	87	87,87	145	143,4	12	13,2	10,8	92	91	2,5	996
93	90	93	93,87	160	158,4	12	13,2	10,8	97	96	2	1250
98	95	98	98,87	165	163,4	12	13,2	10,8	102	101	2	1300
104	100	104	104,87	175	173,4	14	15,2	12,8	108	107	2	1710
109	105	109	109,87	180	178,4	14	15,2	12,8	113	112	2	1770
114	110	114	114,87	185	183,15	14	15,2	12,8	118	117	2	1830
119	115	119	119,87	200	188,15	14	15,2	12,8	123	122	2	2230
124	120	124	125	210	208,15	16	17,2	14,8	128	127	2	2630
129	125	129	130	220	218,15	16	17,2	14,8	133	132	2	3130
134	130	134	135	220	218,15	16	17,2	14,8	138	137	2	3000
139	135	139	140	230	226,15	16	17,2	14,8	143	142	2	3310
144	140	144	145	240	238,15	18	19,2	16,8	148	147	2	4090
149	145	149	150	250	248,15	18	19,2	16,8	153	152	2	4470
155	150	155	156	250	248,15	18	19,2	16,8	159	158	2	4270
165	160	165	166	250	248,15	18	19,2	16,8	169	168	2	3910

ARANDELAS DIN 125 PREFERENTEMENTE PARA TORNILLOS Y TUERCAS HEXAGONALES

DIN 125 CLASE DE PRODUCTO DESDE DUREZA 300 HV

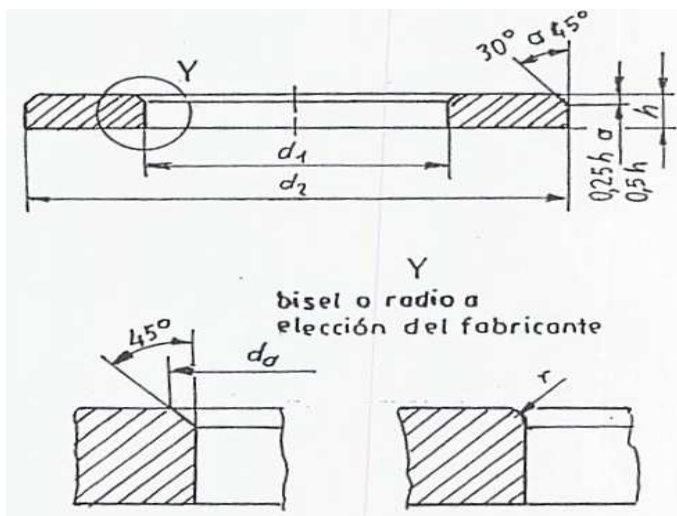
FORMA A: SIN BISEL

Comercial a partir de $d_1 = 1,7$ hasta 37 mm



FORMA B: CON BISEL EXTERIOR

Comercial a partir de $d_1 = 5,3$ hasta 165 mm



Tamaño nominal	Para diámetro nominal de rosca	Diámetro del agujero d_1		Diámetro exterior d_2		Espesor h			Peso (7,85 kg/dm ³) en kg 1000 piezas ≈
		min = medida nom.	máx	máx = medida nom.	mín.	medida nominal	máx.	mín.	
1,7	1,6	1,7	1,84	4	3,7	0,3	0,35	0,25	0,024
1,8	1,7	1,8	1,94	4,5	4,2	0,3	0,35	0,25	0,031
2,2	2	2,2	2,34	5	4,7	0,3	0,35	0,25	0,037
2,5	2,3	2,5	2,64	6	5,7	0,5	0,55	0,45	0,092
2,7	2,5	2,7	2,84	6	5,7	0,5	0,55	0,45	0,086
2,8	2,6	2,8	2,94	7	6,64	0,5	0,55	0,45	0,127
3,2	3	3,2	3,38	7	6,64	0,5	0,55	0,45	0,119
3,7	3,5	3,7	3,88	8	7,64	0,5	0,55	0,45	0,155
4,3	4	4,3	4,48	9	8,64	0,8	0,9	0,7	0,308
5,3	5	5,3	5,48	10	9,64	1	1,1	0,9	0,443
6,4	6	6,4	6,62	12	11,57	1,6	1,8	1,4	1,02
7,4	7	7,4	7,62	14	13,57	1,6	1,8	1,4	1,39
8,4	8	8,4	8,62	16	15,57	1,6	1,8	1,4	1,83
10,5	10	10,5	10,77	20	19,48	2	2,2	1,8	3,57
13	12	13	13,27	24	23,48	2,5	2,7	2,3	6,27
15	14	15	15,27	28	27,48	2,5	2,7	2,3	8,62
17	16	17	17,27	30	29,48	3	3,3	2,7	11,3
19	18	19	19,33	34	33,38	3	3,3	2,7	14,7
21	20	21	21,33	37	36,38	3	3,3	2,7	17,2
23	22	23	23,33	39	38,38	3	3,3	2,7	18,3
25	24	25	25,33	44	43,38	4	4,3	3,7	32,3
27	26	27	27,33	50	49,38	4	4,3	3,7	43,7
28	27	28	28,33	50	49,38	4	4,3	3,7	42,3
29	28	29	29,33	50	49,38	4	4,3	3,7	40,9
31	30	31	31,39	56	55,26	4	4,3	3,7	53,6
33	32	33	33,62	60	58,8	5	5,6	4,4	77,4
34	33	34	34,62	60	58,8	5	5,6	4,4	75,3
36	35	36	36,62	66	64,8	5	5,6	4,4	94,3
37	36	37	37,62	66	64,8	5	5,6	4,4	92,1
39	38	39	39,62	72	70,8	6	6,6	5,4	136
40	39	40	40,62	72	70,8	6	6,6	5,4	133
41	40	41	41,62	72	70,8	6	6,6	5,4	130
43	42	43	43,62	78	76,8	7	8	6	183
46	45	46	46,62	85	83,6	7	8	6	220
50	48	50	50,62	92	90,6	8	9	7	294
52	50	52	52,74	92	90,6	8	9	7	284
54	52	54	54,74	98	96,6	8	9	7	330
57	55	57	57,74	105	103,6	9	10	8	431
58	56	58	58,74	105	103,6	9	10	8	425
60	58	60	60,74	110	108,6	9	10	8	472
62	60	62	62,74	110	108,6	9	10	8	458
66	64	66	66,74	115	113,6	9	10	8	492
70	68	70	70,74	120	118,6	10	11	9	586
74	72	74	74,74	125	123,4	10	11	9	626
78	76	78	78,74	135	133,4	10	11	9	749
82	80	82	82,87	140	138,4	12	13,2	10,8	953
87	85	87	87,87	145	143,4	12	13,2	10,8	996
93	90	93	93,87	160	158,4	12	13,2	10,8	1250
98	95	98	98,87	165	163,4	12	13,2	10,8	1300
104	100	104	104,87	175	173,4	14	15,2	12,8	1710
109	105	109	109,87	180	178,4	14	15,2	12,8	1770
114	110	114	114,87	185	183,15	14	15,2	12,8	1830
119	115	119	119,87	200	188,15	14	15,2	12,8	2230
124	120	124	125	210	208,15	16	17,2	14,8	2830
129	125	129	130	220	218,15	16	17,2	14,8	3130
134	130	134	135	220	218,15	16	17,2	14,8	3000
139	135	139	140	230	228,15	16	17,2	14,8	3310
144	140	144	145	240	238,15	18	19,2	16,8	4090
149	145	149	150	250	248,15	18	19,2	16,8	4470
155	150	155	156	250	248,15	18	19,2	16,8	4270
165	160	165	166	250	248,15	18	19,2	16,8	3910

FICHA TÉCNICA

ARANDELAS DIN 125 PREFERENTEMENTE
PARA TORNILLOS Y TUERCAS HEXAGONALES



COMPOSICIÓN QUÍMICA: De acuerdo a la norma 267 parte 26

De Acuerdo a la norma 267 parte 26

Acero para muelles (FSt) según Din 17221 ó Din 17222 ó acero para muelles equivalente; calidad a elección del fabricante. Este material sirve también, cuando en documentos existentes no se cita material alguno. Los elementos elásticos empleados en uniones atornilladas, que se encuentren templados y revenidos, deberán presentar las durezas siguientes:

ELEMENTO	DUREZA
Anillo elástico	HV 430 a 530
Arandela elástica	HV 430 a 530
Disco de mordazas	HV 420 a 510

C/ Tellería, 9
20570 Bergara (Gipuzkoa)
Telf: 943-769823 / Fax: 943-769824

FICHA TÉCNICA

ARANDELAS DIN 125 PREFERENTEMENTE

PARA TORNILLOS Y TUERCAS HEXAGONALES



PROPIEDADES MECÁNICAS: De acuerdo a la norma 267 parte 26

ENSAYO: De acuerdo a la norma DIN 267 parte 26

ENSAYO SOBRE LA INVARIABILIDAD DE MEDIDAS Y EJECUCIÓN

Para el ensayo de recepción, en atención a la invariabilidad de medidas de los elementos elásticos para uniones roscadas, sirven las disposiciones en Din 267 parte 5.

Para las características y para el valor AQL sirve el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICA	Valor AQL
Diámetro interior	1,5
Anchura del anillo para anillos elásticos	
Espesor del anillo o espesor de la arandela	
Altura sin someter a tensión	
Diámetro exterior para arandelas elásticas y discos de mordazas	

ENSAYO DE LA DUREZA

Para el ensayo de dureza según Vickers sirve Din 50133.

Para el ensayo de dureza según Rockwell sirve Din 50103 parte1.

Para la conversión de los valores de dureza sirve Din 50150.

En arandelas elásticas se medirá, a ser posible, en el centro de la superficie anular, en la zona en la que se encuentre apoyada la arandela.

En discos de mordazas se medirá, a ser posible, en el centro de la superficie anular,. Deberá procurarse un apoyo fijo en la zona del punto de medición.

En anillos elásticos se alinearán algunos anillos con la ranura hacia abajo sobre un perno, y se apretarán. El perno se colocará a continuación dentro de un prisma y se rectificará el paquete de anillos elásticos en su diámetro exterior para el ensayo de dureza.

ENSAYO DE ASENTAMIENTO

El elemento elástico a comprobar se aplastará durante dos minutos, con las fuerzas que se indican en las tablas, entre discos templados y rectificadas de forma plana ($\geq 60\text{HRC}$) (fuerzas de presión determinadas según VDI 2230 hoja 1 con un coeficiente de rozamiento en la rosca $\mu_G = 0,12$) estableciéndose:

-Para anillos elásticos, fuerzas de ensayo de acuerdo con las indicadas para tornillos con clase de resistencia 6.8

-Para arandelas elásticas, fuerza de ensayo de acuerdo con las indicadas para tornillos con clase de resistencia 8.8

Después de quitar la carga aplicada, la altura de los elementos no deberá ser inferior a los valores mínimos que se dan en las siguientes tablas.

ENSAYO DE CARGA PERMANENTE PARA ANILLOS Y ARANDELAS ELÁSTICAS

Diez anillos o arandelas elásticas, alineados sobre un perno y separados entre sí por medio de discos planoparalelos (con un bonificado de cómo mínimo 500 HV), no deberán romperse o fisurarse después de mantenerlos durante 48 horas con las fuerzas de presión que se indican en las tablas siguientes a temperatura ambiente.

*** ENSAYO DE ASENTAMIENTO PARA ANILLOS ELÁSTICOS

Tamaño nominal (= diámetro nominal del tornillo)	2	2,5	3	3,5	4	5	6
Fuerza de presión N	700	1160	1760	2370	3050	5050	7050
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga	DIN 127 0,8	1	1,3	1,3	1,4	1,9	2,6
	DIN 128 0,6	0,7	0,85	0,85	0,95	1,2	1,5
	DIN 69051) -	0,7	0,85	0,85	0,95	1,2	1,5
	DIN 6913 2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
mm	DIN 7980 -	-	1,6	1,6	1,9	2,5	2,6

Tamaño nominal (= diámetro nominal del tornillo)	7	8	10	12	14	16	18
Fuerza de presión N	9000	12900	20600	30000	41300	56300	69000
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga	DIN 127 2,6	3,2	3,5	4	4,8	5,6	5,6
	DIN 128 1,5	2	2,25	2,65	3	3,6	3,6
	DIN 69051) 1,5	2	2,25	-	-	-	-
	DIN 6913 2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
mm	DIN 7980 -	3,2	4	4	4,8	5,6	5,6

Tamaño nominal (= diámetro nominal del tornillo)	20	22	24	27	30	33	36
Fuerza de presión N	88000	110000	127000	167000	204000	255000	298000
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga	DIN 127 6,4	6,4	8	8	9,6	-	9,6
	DIN 128 4,2	4,2	5,3	5,3	7,6	-	7,6
	DIN 69051) -	-	-	-	-	-	-
	DIN 6913 2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
mm	DIN 7980 7,2	7,2	8	8	9,6	9,6	9,6

- 1) A diferencia de las indicaciones en las normas de productos sobre arandelas y anillos para tornillos combinados es determinando el tamaño nominal del diámetro nominal del tornillo y no el diámetro del agujero de la arandela o del anillo.
- 2) No se ha fijado actualmente ningún valor al respecto.

*** ENSAYO DE ASENTAMIENTO PARA ARANDELAS ELÁSTICOS

Tamaño nominal (= diámetro nom. del tornillo)	3	3,5	4	5	6
Fuerza de presión N	1540	2070	2700	4400	6150
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga mm	DIN 137 forma B 0,8	0,9	1	1,1	1,3
	DIN 6904 ¹⁾	0,9	1	1,5	1,85

Tamaño nominal (= diámetro nom. del tornillo)	7	8	10	12	14
Fuerza de presión N	9000	11300	18000	26300	36100
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga mm	DIN 137 forma B 1,5	1,5	2,1	2,5	3
	DIN 6904 ¹⁾	2,2	2,2	2,4	2,9

Tamaño nominal (= diámetro nom. del tornillo)	16	18	20	22	24
Fuerza de presión N	49200	60000	78000	97000	111000
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga mm	DIN 137 forma B 3,2	3,3	3,7	3,9	4,1
	DIN 6904 ¹⁾	-	-	-	-

Tamaño nominal (= diámetro nom. del tornillo)	27	30	33	36
Fuerza de presión N	146000	178000	223000	261000
Altura mínima del anillo elástico después de la descarga mm	DIN 137 forma B 4,7	5	5,3	5,8
	DIN 6904 ¹⁾	-	-	-

ENSAYO DE CARGA PERMANENTE PARA DISCOS DE MORDAZAS

Diez discos de mordazas alineados alternativamente sobre un perno y separados por medio de discos planoparalelos (con una bonificación mínima de 500 HV) se aplastarán durante 48 horas con las fuerzas de presión que se indican en la tabla siguiente, a una temperatura de + de 100°C. No deberán romperse al realizar el ensayo, ni después de quitar la carga aplicada deberá ser inferior la altura en más de un 2% de la altura mínima de los discos indicado en la siguiente tabla.

*** ENSAYO DE ASENTAMIENTO PARA DISCOS DE MORDAZAS

Tamaño nominal (= diámetro nominal del tornillo)	2	2,5	3	3,5	4	5	6
Fuerza de presión N	920	1540	2350	3160	4050	6700	9400
Altura mínima del disco después de la descarga mm	DIN 6796 0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,7
	DIN 6908 ¹⁾	-	1	1,2	1,2	1,5	1,8

Tamaño nominal (= diámetro nominal del tornillo)	7	8	10	12	14	16	18
Fuerza de presión N	13700	17200	27500	40000	55000	75000	95000
Altura mínima del disco después de la descarga DIN 6796	2	2,2	2,8	3,4	4	4,6	5,1
mm DIN 69081)	2,3	2,8	2,8	3,3	-	-	-

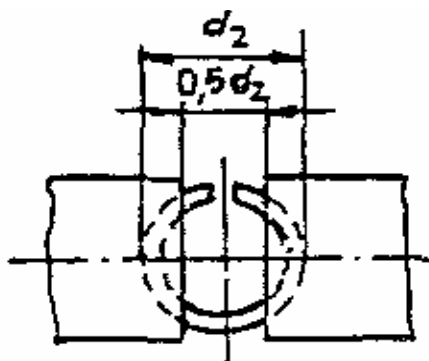
Tamaño nominal (= diámetro nominal del tornillo)	20	22	24	27	30
Fuerza de presión N	122000	152000	175000	230000	280000
Altura mínima del disco después de la descarga DIN 6796	5,6	6,1	6,8	7,3	8
mm DIN 69081)	-	-	-	-	-

ENSAYO DE TORSIÓN PARA ANILLOS ELÁSTICOS

El anillo elástico no deberá romperse al realizar un ensayo de torsión de 90°



El anillo elástico deberá doblarse lenta y constantemente, adoptando las medidas de seguridad oportunas contra el salto de los extremos. Las mordazas de sujeción deberán encontrarse a una distancia de aproximadamente $0,5 d_2$ y deberán encontrarse ligeramente redondeadas en los cantos de sujeción.



ENSAYO DE FUERZA ELÁSTICA

Para valorar la flexibilidad elástica de los elementos elásticos, podrá realizarse un ensayo de fuerza elástica. Al realizar dicho ensayo se determinarán las fuerzas elásticas remanentes. El elemento a comprobar se colocará dentro de una instalación de ensayo y se cargará con la fuerza de presión indicada en posteriores tablas. La instalación de ensayo deberá hallarse configurada de tal forma que pueda aplicarse la carga del modo más uniforme posible. La placa de ensayo deberá tener una dureza superficial mínima de 60 HRC. La fuerza aplicada sobre el elemento elástico se retirará al cabo de dos minutos, de forma lenta y constante, retrocediendo $20 \mu\text{m}$. Para la comprobación del recorrido de medición deberán emplearse instrumentos medidores de precisión. La fuerza elástica remanente deberá alcanzar los valores mínimos que se indican en las

siguientes tablas. Deberá tenerse en cuenta la deformación de la instalación de ensayo.

En las aclaraciones se describe una instalación de ensayo adecuada para realizar estas pruebas. En el mismo lugar se dan también ejemplos para líneas elásticas características.

Las fuerzas elásticas remanentes han de considerarse únicamente como valores de referencia con los que se irán acumulando datos o valores experimentales. La siguiente tabla presenta un cuadro general sobre las fuerzas elásticas remanentes necesarias.

Denominación	Norma	Fuerza de presión correspondiendo a la fuerza de ensayo para clase de resistencia	Fuerza elástica remanente después de un recorrido de descarga de 20 μm, expresada en % de la fuerza de presión
Anillo elástico	DIN 127 DIN 128 forma A DIN 6905 DIN 6913 DIN 7980	6.8 ¹⁾	20 % para tamaños nominales 4 a 5 30 % para tamaños nominales 6 a 12 40 % para tamaños nominales 14 a 20 50 % para tamaños nominales > 20
Arandela elástica	DIN 137 forma B DIN 6904	5.8	10 % para tamaños nominales 4 a 6 15 % para tamaños nominales 7 a 12 25 % para tamaños nominales > 12
Disco de mordazas 2)	DIN 6796 DIN 6908	8.8	35 % para tamaños nominales 4 a 5 45 % para tamaños nominales 6 a 16 60 % para tamaños nominales 18 a 22 70 % para tamaños nominales > 22
<p>1) También los anillos elásticos previstos sólo para uniones atornilladas de las clases de resistencia < 6.8, se comprobarán con fuerzas de presión correspondiendo a las fuerzas de ensayo para la clase de resistencia 6.8</p> <p>2) Las fuerzas elásticas remanentes se han determinado en discos de mordazas según DIN 6796.</p>			

*** ANILLOS ELÁSTICOS DIN 127, DIN 128 forma A, DIN 6905*, DIN 6913 Y DIN 7890

Tamaño nominal	4	5	6	8	10	12	14	16	18
Fuerza de presión ¹⁾ N	3050	5050	7050	12900	20600	30000	41300	56300	69000
Fuerza elástica remanente mínima N	600	1000	2100	3900	6200	9000	16500	22500	27600
1) Correspondiendo a la clase de resistencia 6.8									

Tamaño nominal	20	22	24	27	30	32 ²⁾	36
Fuerza de presión ¹⁾ N	88000	110000	127000	167000	204000	255000	298000
Fuerza elástica remanente mínima N	35200	55000	63000	83000	102000	127000	149000
1) Véase página 6							
2) Tamaño nominal no contenido en DIN 127 y DIN 128 forma A							

* A diferencia de las indicaciones en las normas de productos sobre arandelas y anillos para tornillos combinados es determinante el tamaño nominal del diámetro nominal del tornillo y no el diámetro del agujero de la arandela o del anillo.

*** ARANDELAS ELÁSTICAS DIN 137 forma B, DIN 6904*

Tamaño nominal	4	5	6	7	8	10	12	14	16
Fuerza de presión ¹⁾ N	2700	4000	6150	9000	11300	18000	26200	36100	49200
Fuerza elástica remanente mínima N	270	400	615	1350	1700	2700	3900	9000	12300

Tamaño nominal	18	20	22	24	27	30	33	36
Fuerza de presión ¹⁾ N	60000	78000	97000	111000	146000	178000	223000	261000
Fuerza elástica remanente mínima N	15000	19500	24200	27800	36500	44500	55700	65200
1) Correspondiendo a la clase de resistencia 5.8								

*** DISCOS DE MORDAZAS DIN 6796, DIN 6908*

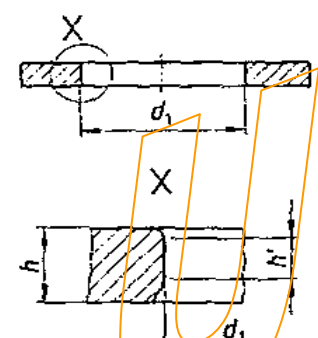
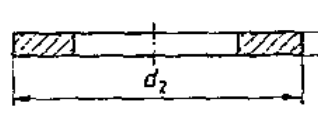
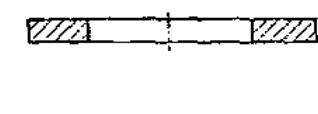
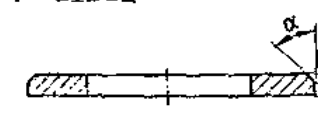
Tamaño nominal	4	5	6	7	8	10	12	14	16
Fuerza de presión ¹⁾ N	4050	6700	9400	13700	17200	27500	40000	55000	75000
Fuerza elástica remanente mínima N	1400	2300	4200	6200	7700	12400	18000	25000	34000

Tamaño nominal	18	20	22	24	27	30
Fuerza de presión ¹⁾ N	95000	122000	152000	175000	230000	280000
Fuerza elástica remanente K	57000	73000	91000	122000	161000	196000
1) Correspondiendo a la clase de resistencia 8.8						

* A diferencia de las indicaciones en las normas de productos sobre arandelas y anillos para tornillos combinados es determinante el tamaño nominal del diámetro nominal del tornillo y no el diámetro del agujero de la arandela o del anillo.

TOLERANCIAS DE MEDIDA: De acuerdo a la norma DIN 522

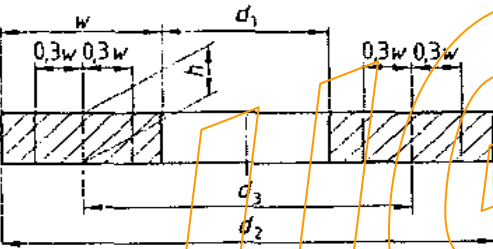
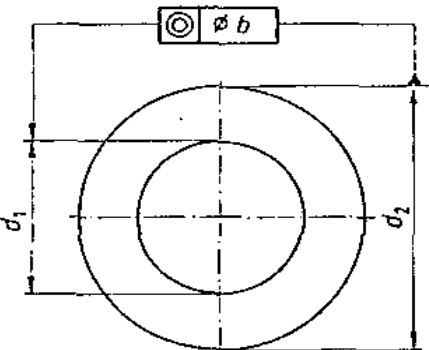
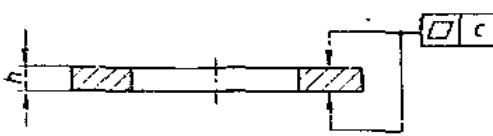
Las tolerancias de medida y diferencias límite para arandelas de las clases de producto F, A y C están fijadas en la siguiente tabla:

Característica	Tolerancia					
	Clase de producto					
	F		A		C	
2.1 Diámetro del agujero 	h	d_1	h	d_1	h	d_1
	≤ 4	H12	≤ 4	H13	≤ 4	H14
	> 4	H13	> 4	H14	> 4	H15
	h	h' 1) min.	h	h' 1) min.	h	h' 2) min.
	≤ 4	0,5 h	≤ 4	0,5 h	ninguna disposición	
	> 4	0,3 h	> 4	0,3 h	ninguna disposición	
2.2 Diámetro exterior 	h	d_2	h	d_2	h	d_2
	≤ 4	h13	≤ 4	h14	≤ 4	h16
	> 4	h14	> 4	h15	> 4	h16
2.3 Espesor 	h	diferen- cias límite	h	diferen- cias límite	h	diferen- cias límite
	$\leq 0,5$	$\pm 0,04$	$\leq 0,5$	$\pm 0,05$	-	-
	$> 0,5 \leq 1$	$\pm 0,06$	$> 0,5 \leq 1$	$\pm 0,1$	≤ 1	$\pm 0,2$
	$> 1 \leq 2,5$	$\pm 0,12$	$> 1 \leq 2,5$	$\pm 0,2$	$> 1 \leq 2,5$	$\pm 0,3$
	$> 2,5 \leq 4$	$\pm 0,16$	$> 2,5 \leq 4$	$\pm 0,3$	$> 2,5 \leq 4$	$\pm 0,6$
	$> 4 \leq 6$	$\pm 0,2$	$> 4 \leq 6$	$\pm 0,6$	$> 4 \leq 6$	± 1
	$> 6 \leq 10$	$\pm 0,24$	$> 6 \leq 10$	± 1	$> 6 \leq 10$	$\pm 1,2$
	$> 10 \leq 20$	$\pm 0,28$	$> 10 \leq 20$	$\pm 1,2$	$> 10 \leq 20$	$\pm 1,6$
2.4 Bisel 	$\alpha = 30^\circ \text{ a } 45^\circ$ $e_{\text{mín}} = 0,25 h$ $e_{\text{máx}} = 0,5 h$				ninguna disposición	

- 1) En la zona h', cuya posición no está determinada, se deberá observar la tolerancia fijada para el diámetro d_1 .
- 2) Para las arandelas de la clase de producto C no estará determinada la magnitud de la zona h', en la que se deberá observar la tolerancia del diámetro.

TOLERANCIAS DE FORMA Y POSICIÓN: De acuerdo a la norma DIN 522

Las tolerancias de forma y posición para arandelas de las clases de producto F, A y C están fijadas en la siguiente tabla:

Característica	Tolerancia					
	Clase de producto					
	F		A		C	
<p>3.1 Diferencia de espesores en la misma pieza</p>  $w = \frac{1}{2} (d_2 - d_1)$ $d_3 = \frac{d_1 + d_2}{2}$	h	Δh	h	Δh	h	Δh
	$\leq 0,5$	0,02	$\leq 0,5$	0,025	ninguna disposición	
	$> 0,5 \leq 1$	0,03	$> 0,5 \leq 1$	0,05		
	$> 1 \leq 2,5$	0,06	$> 1 \leq 2,5$	0,1		
	$> 2,5 \leq 4$	0,08	$> 2,5 \leq 4$	0,15		
	$> 4 \leq 6$	0,1	$> 4 \leq 6$	0,2		
	$> 6 \leq 10$	0,12	$> 6 \leq 10$	0,3		
	$> 10 \leq 20$	0,14	$> 10 \leq 20$	0,4		
	Δh sirve sólo en el alcance de $d_3 - 0,3 w$ hasta $d_3 + 0,3 w$					
<p>3.2 Coaxialidad</p>  <p>La tolerancia b se refiere al diámetro exterior d_2</p>	d_2	b	d_2	b	d_2	b
	≤ 50	2 IT11	≤ 50	2 IT12	≤ 50	2 IT15
	> 50	2 IT12	> 50	2 IT13	> 50	2 IT16
<p>3.3 Planicidad</p>  <p>La tolerancia c es independiente de la tolerancia del espesor de la arandela</p>	h	c ¹⁾	h	c ¹⁾	h	c
	$\leq 0,5$	0,07	$\leq 0,5$	0,1	ninguna disposición	
	$> 0,5 \leq 1$	0,1	$> 0,5 \leq 1$	0,15		
	$> 1 \leq 2,5$	0,2	$> 1 \leq 2,5$	0,2		
	$> 2,5 \leq 4$	0,3	$> 2,5 \leq 4$	0,3		
	$> 4 \leq 6$	0,4	$> 4 \leq 6$	0,4		
	$> 6 \leq 10$	0,6	$> 6 \leq 10$	0,6		
	$> 10 \leq 20$	1	$> 10 \leq 20$	1		
1) Para arandelas de acero inoxidable sirve como tolerancia 2 c						

RUGOSIDAD SUPERFICIAL

Superficies	R	Profundidades de rugosidad máximas en µm					
		Clase de producto					
		F		A		C	
		R _c	R _a (1)	R _a	R _a (1)	R _a	R _a (1)
Superficies de apoyo	≤ 3	1,6	6,3	1,6	6,3	ninguna disposición	
	> 3 ≤ 6	3,2	12,5	3,2	12,5		
	> 6	6,3	25	6,3	25		
Superficies de corte	≤ 20	25	100	ninguna disposición			

1) Sólo para información, véanse aclaraciones en el original de la norma.

TOLERANCIAS FUNDAMENTALES Y ZONAS DE TOLERANCIA

Medida nominal	Tolerancias fundamentales	Zonas de tolerancia													
		medidas exteriores								medidas interiores					
más de hasta	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	h12	h14	h15	h16	H12	H13	H14	H15	
-	3	0,06	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	0	0	0	0	+0,10	+0,14	+0,25	+0,40
								-0,14	-0,25	-0,40	-0,60	0	0	0	0
3	6	0,075	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	0	0	0	0	+0,12	+0,18	+0,30	+0,48
								-0,18	-0,30	-0,48	-0,75	0	0	0	0
6	10	0,09	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	0	0	0	0	+0,15	+0,22	+0,36	+0,58
								-0,22	-0,36	-0,58	-0,90	0	0	0	0
10	18	0,11	0,18	0,27	0,43	0,70	1,10	0	0	0	0	+0,18	+0,27	+0,43	+0,70
								-0,27	-0,43	-0,70	-1,10	0	0	0	0
18	30	0,13	0,21	0,33	0,52	0,84	1,30	0	0	0	0	+0,21	+0,33	+0,52	+0,84
								-0,33	-0,52	-0,84	-1,30	0	0	0	0
30	50	0,16	0,25	0,39	0,62	1,00	1,60	0	0	0	0	+0,25	+0,39	+0,62	+1,00
								-0,39	-0,62	-1,00	-1,60	0	0	0	0
50	80	0,19	0,30	0,46	0,74	1,20	1,90	0	0	0	0	+0,30	+0,46	+0,74	+1,20
								-0,46	-0,74	-1,20	-1,90	0	0	0	0
80	120	0,22	0,35	0,54	0,87	1,40	2,20	0	0	0	0	+0,35	+0,54	+0,87	+1,40
								-0,54	-0,87	-1,40	-2,20	0	0	0	0
120	180	0,25	0,40	0,63	1,00	1,60	2,50	0	0	0	0	+0,40	+0,63	+1,00	+1,60
								-0,63	-1,00	-1,60	-2,50	0	0	0	0
180	250	0,29	0,46	0,72	1,15	1,85	2,90	0	0	0	0	+0,46	+0,72	+1,15	+1,85
								-0,72	-1,15	-1,85	-2,90	0	0	0	0

PROTECCIÓN DE SUPERFICIE GALVÁNICA

Para la protección de superficie galvánica sirve Din 267 parte 9.

GALVANIZADO A FUEGO

Para galvanizado a fuego sirve Din 267 parte 10.

COMPROBACIÓN DE LA EXACTITUD DE MEDIDAS : De acuerdo a la norma DIN 522

Para las características principales sirve la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
Diámetro del agujero
Diámetro exterior
Espesor de la arandela
Diferencia de espesores en la misma pieza
Coaxialidad

Para la posición límite de calidad aceptable (AQL) sirve la siguiente tabla:

CLASE DE PRODUCTO	POSICION LIMITE DE LA CALIDAD ACEPTABLE (AQL)
F	0,65
A y C	1,5

UGATU

C/ Tellería, 9
20570 Bergara (Gipuzkoa)
Telf: 943-769823 / Fax: 943-769824

FICHA TÉCNICA

ARANDELAS DIN 125 PREFERENTEMENTE PARA TORNILLOS Y TUERCAS HEXAGONALES



CONDICIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO

ARANDELAS CLASE DE PRODUCTO A HASTA DUREZA 250HV

Esta norma contiene disposiciones sobre arandelas blandas (hasta dureza 250HV) en la clase de producto A para tornillos hasta clase de resistencia 8.8. Están destinadas preferentemente para tornillos y tuercas hexagonales de las clases de producto A y B con entrecaras según Din Iso 272.

MATERIAL		ACERO	
Propiedades mecánicas	Clase de dureza	140 HV	200HV
	Dureza Vickers HV ¹	140 a 250	200 a 250
Diferencias límite, tolerancias y de forma y de posición	Clase de producto	A	
	Norma	Din 522	
Superficie	brillante Para la rugosidad de superficie sirve Din 522 Para la protección de superficie galvánica sirve Din 267 parte 9 Otra protección de superficie por acuerdo		
Ensayo de recepción	Para el ensayo de recepción sirve Din 522		

¹ Espesor de la arandela $h \leq 0,5\text{mm}$: HV 2

¹ Espesor de la arandela $h > 0,5\text{mm}$: HV 10

C/ Tellería, 9
20570 Bergara (Gipuzkoa)
Telf: 943-769823 / Fax: 943-769824

FICHA TÉCNICA

ARANDELAS DIN 125 PREFERENTEMENTE PARA TORNILLOS Y TUERCAS HEXAGONALES



CONDICIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO

ARANDELAS CLASE DE PRODUCTO A DESDE DUREZA 300HV

Esta norma contiene disposiciones sobre arandelas duras (a partir de dureza 300 HV) en la clase de producto A. Están destinadas preferentemente para tornillos y tuercas hexagonales de las clases de producto A y B con entrecaras según Din Iso 272.

MATERIAL		ACERO
Propiedades mecánicas	Clase de dureza	300HV ²
	Dureza Vickers HV ³	300 a 400
Diferencias límite, tolerancias y de forma y de posición	Clase de producto	A
	Norma	Din 522
Superficie		brillante Para la rugosidad de superficie sirve Din 522 Para la protección de superficie galvánica sirve Din 267 parte 9 Otra protección de superficie por acuerdo
Ensayo de recepción		Para el ensayo de recepción sirve Din 522

² Bonificado

³ Espesor de la arandela $h \leq 0,5\text{mm}$: HV 2

³ Espesor de la arandela $h > 0,5\text{mm}$: HV 10