

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

FICHA TÉCNICA

TORNILLO HEXAGONAL ISO 7380

DE CABEZA ABOMBADA APLANADA



Campo de aplicación

Esta norma internacional especifica las propiedades de los tornillos métricos de cabeza abombada aplanada con hueco hexagonal, con roscas desde M 3 hasta M 16 inclusive, en la clase de producto A, y en la clase de resistencia 12.9.

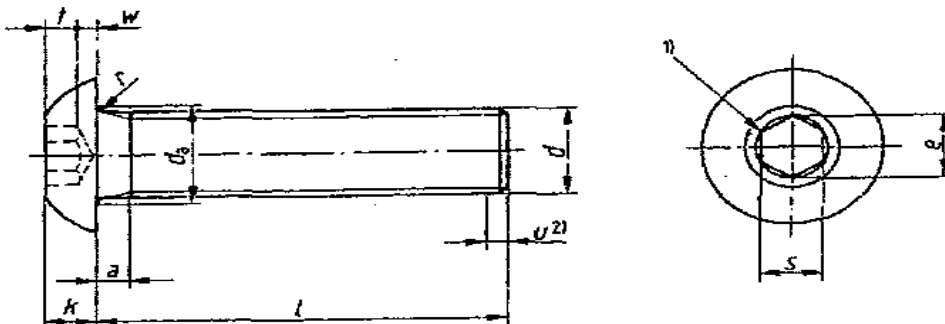
OBSERVACIÓN: Se llama la atención especialmente sobre la nota de pie de las tablas, con referencia a la limitación del esfuerzo límite de rotura.

El calibrado del hueco hexagonal está especificado en el Anexo A.

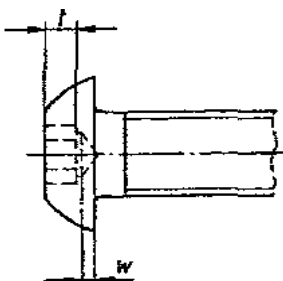
Si en casos especiales fueran necesarias otras especificaciones diferentes a las indicadas en la presente norma, se tomarán de las correspondientes normas ISO, p.e. ISO 261, ISO 888, ISO 898-1, ISO 965-2, e ISO 4759-1.

Medidas

Las letras para las medidas y sus denominaciones, están especificadas en ISO 225.



Otra forma admisible del hueco hexagonal



- 1) Admisible un ligero redondeo ó rebaje en hueco hexagonal
- 2) Rosca incompleta $u \leq 2 P$.

OBSERVACIÓN: Para huecos hexagonales extruídos, que estén situados en la medida límite superior, la profundidad del hueco no puede superar en más de un 20 % a la longitud de las caras de la llave.

Rosca (d)		M3	M4	M 5	M 6	M 8	M 10	M12	M16
P 1)		0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
a	máx.	1,0	1,4	1,6	2	2,50	3,0	3,50	4
	mín.	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
d_a	máx.	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	18,2
d_k	mín.	5,7	7,6	9,50	10,50	14,00	17,50	21,00	28,00
	mín.	5,4	7,24	9,14	10,07	13,57	17,07	20,48	27,48
e 2)	mín.	2,3	2,87	3,44	4,58	5,72	6,86	9,15	11,43
k	máx.	1,65	2,20	2,75	3,3	4,4	5,5	6,60	8,80
	mín.	1,40	1,95	2,50	3,0	4,1	5,2	6,24	8,44
r	mín.	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6
s 3)	nom.	2	2,5	3	4	5	6	8	10
	máx.	2,045	2,56	3,071	4,084	5,084	6,095	8,115	10,115
	mín.	2,020	2,52	3,020	4,020	5,020	6,020	8,025	10,025
t	mín.	1,04	1,3	1,56	2,08	2,6	3,12	4,16	5,2
w	mín.	0,2	0,3	0,38	0,74	1,05	1,45	1,63	2,25
14)									
Medida nominal	mín.	máx.							
6	5,76	6,24							
8	7,71	8,29							
10	9,71	10,29							
12	11,65	12,35							
16	15,65	16,35	Campo						
20	19,58	20,42			de las				
25	24,58	25,42			longitudes usuales				
30	29,58	30,42			de comercio				
35	34,5	35,5							
40	39,5	40,5							
45	44,5	45,5							
50	49,5	50,5							

1) Los tamaños entre paréntesis serán evitados en lo posible.

2) $e_{min} = 1,14 s_{min}$

3) s se ha de verificar por medio de una inspección por atributos; para los calibres, ver anexo A.

4) Para longitudes nominales por debajo de la línea escalonada inferior, la longitud roscada puede estar situada, a elección del fabricante, en un campo entre un mínimo de $2d + 12$ y un máximo hasta una distancia de $2P$ hasta la cabeza. Son admisibles valores intermedios de las longitudes nominales según, ISO 888.

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

FICHA TÉCNICA

TORNILLO HEXAGONAL ISO 7380

DE CABEZA ABOMBADA APLANADA



COMPOSICIÓN QUÍMICA

Clase de resistencia	Material y tratamiento	Límites de composición química (%)					Temperatura de enfriamiento ° C min
		C		P	S	B*	
		min	max	max	max	max	
10.9 (b.c)	Del acero al carbono con aditivos (ex.: E, Mn o Cr) Revenido y templado	0.15 (d)	0.35	0.035	0.035	0.003	340
10.9 (c)	Del acero al carbono Revenido y templado	0.25	0.55	0.035	0.035		425
	Del acero al carbono con aditivos (ex.: E, Mn o Cr) Revenido y templado	0.20 (d)	0.55	0.035	0.035	0.003	
	Acero Revenido y templado (e)	0.20	0.55	0.035	0.035		

a) El contenido de boro puede llegar a 0.005 % desde que el boro no se controla eficazmente por adición de titanio y / o aluminio.

b) Los productos deben ser, además, marcados subrayando el símbolo de la clase de resistencia. Las propiedades físicas y mecánicas requeridas para la clase de resistencia 10.9 debe ser alcanzado por la clase de resistencia 10.9, sin embargo, su baja temperatura de recocido ofrece las características diferentes de la liberación de tensión a altas temperaturas.

c) Para los materiales de esta clase de resistencia se pretende que exista una capacidad suficiente para asegurar una estructura que consiste en el endurecimiento de martensita aproximadamente el 90 % en el núcleo de las secciones de los tornillos roscados antes del revenido.

d) En el caso de aceros al carbono-boro con un contenido de carbono por debajo de 0,25%, un contenido de manganeso mínima debería ser de 0,6% en clase 8,8 y 0,7% para clases de resistencia de 9.8 y 10.9.

e) Esta aleación de acero debería contener al menos uno de los siguientes elementos en la cantidad mínima, cromo

0,30%, níquel 0,30%, de molibdeno 0,20%, vanadio 0,10%. Cuando los elementos se especifican en combinaciones de dos, tres o cuatro, y menor contenido de aleación tienen los valores dados anteriormente, el valor de umbral que debe aplicarse para la determinación de la clase es 70% de la suma de los valores límite individuales dadas anteriormente para dos, tres o cuatro elementos a los que se refieren.

UGATU

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

FICHA TÉCNICA

TORNILLO HEXAGONAL ISO 7380

DE CABEZA ABOMBADA APLANADA



PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

Propiedades mecánica y física		Clase de resistencia 10.9	
Resistencia a la tracción nominal, $R_{m,nom}$ N/mm ²		1000	
Resistencia a la tracción mínima, $R_{m,min}$ a N/mm ²		1040	
Dureza Vickers, HV $F \geq 98$ N	min	320	
	max	380	
Dureza Brinell, HB $F=30 D^2$	min	304	
	max	361	
Dureza Rockwell, HR	min	HRB	-
		HRC	32
	max	HRB	-
		HRC	39
Dureza superficial, HV 0.3	max	b	
Límite de elasticidad Rel_c , N/mm ²	nom	-	
	min	-	
Voltaje en 0,2% de alargamiento no proporcional $R_{p0.2}$, N/mm ²	nom	900	
	min	940	
Voltaje sobre prueba de carga S_p	S_p/Rel o $S_p/R_{p0.2}$ N/mm ²	0.88 830	
Par de rotura, M_b	Nm, min	Acorde con la norma ISO 898-7	
% de alargamiento después de la rotura, A	min	9	
Reducción de la superficie después de la fractura, Z	%, min	48	
Resistencia a la tracción oblicua =		$R_{m,min}$	
Resistencia al impacto, KU	J, min	20	
Consistencia de la cabeza		Sin fracturas	
Altura mín. de la zona no descarbonizada de la rosca, E		2/3 H1	
Profundidad máx. de descarbonización completa mm		0.015	
Dureza después de retemperar		Reducción dureza 20 HV max.	
Integridad superficial		Acorde con norma ISO 6157-1	

- a) Las propiedades de las tensiones mínimas aplicadas a los productos de la longitud nominal $l \geq 2.5d$. Las durezas mínimas se aplican a los productos de la longitud $l < 2.5d$ y a otros productos que no puedan ser probados bajo tensión
- b) La dureza de la superficie no debería ser superior en más de 30 puntos a la dureza Vickers medida en el núcleo del producto. Al leer tanto la superficie y el núcleo se hacen HV 0.3.
- c) Cuando no es posible determinar la tensión de rendimiento, R_{el} , es admisible medir la de 0.2% de alargamiento no proporcional, $R_{p0.2}$.
- d) La proporción de la tensión de rendimiento de acuerdo con la designación de clases de resistencia y de la tensión mínima de 0.2% de alargamiento no es proporcional, $R_{p0.2}$, se aplica a los productos para ensayos mecanizados. Estos valores, si se dan con tornillos de tamaño completo, variará debido al método de transformación y los efectos de tamaño.

UGATU


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

FICHA TÉCNICA

TORNILLO HEXAGONAL ISO 7380

DE CABEZA ABOMBADA APLANADA

CONDICIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO



MATERIAL		ACERO
Requisitos generales		Según ISO 8992
Rosca	Tolerancia	5g, 6g
	Norma	ISO 261, ISO 965-2, ISO 965-3
Propiedades mecánicas	Clase de resist.*	12.9
	Norma	ISO 898-1
Diferencias límite, tolerancias de forma y de posición	Clase de producto	A
	Norma	DIN ISO 4759 parte 1
Superficie		Pavonado (térmica o químicamente) Para la protección galvánica de la superficie, es válida ISO 4042 Si se deseara una protección superficial galvánica diferente, ú otra protección superficial, habrá de ser acordado esto entre el comprador y el suministrador. Para los defectos admisibles de superficie es válida ISO 6157-3
Ensayo de recepción		Para la inspección de recepción es válida ISO 3269

*) Debido a la geometría de la cabeza, estos tornillos no alcanzan en casos adversos la carga mínima de rotura para la clase de resistencia 12.9 tal como especificada en ISO 898-1, cuando son inspeccionados según el prinla de inspección B sin embargo han de cumplir con el resto de requisitos sobre el material y propiedades para la clase de resistencia 12.9 según ISO 898-1.

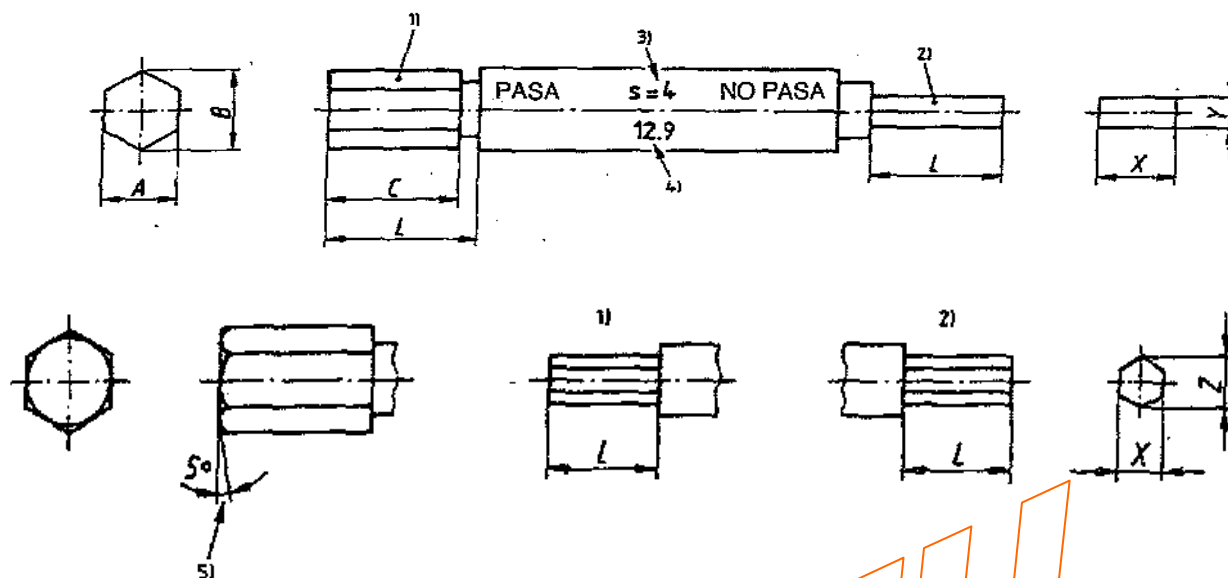
Además la totalidad de los tornillos de la siguiente tabla han de alcanzar la carga mínima de rotura sin romper, cuando se emplee el dispositivo de prueba de la carga de acuerdo con ISO 898-1.

En la prueba hasta la rotura, ésta puede aparecer en la zona de la rosca, en el vástago, en la cabeza ó en la transición entre la cabeza y el vástago.

Rosca	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Carga mínima de rotura N	4 910	8 560	13 800	19 600	35 700	56 600	82 400	154 000

ANEXO A

1.- Medidas del calibre



Ejecuciones a elección del fabricante del lado PASA y del lado NO PASA para tamaños pequeños.

- 1) Lado PASA
- 2) Lado NO PASA
- 3) Tamaño del hueco hexagonal (anchura de la llave)
- 4) Clase de resistencia, para la que es válida el calibre
- 5) Bisel de 5° a elección del fabricante

Medidas del calibre para el hexágono interior

Anchura de llaves s (medida nominal)		2	2,5	3	4	5	6	8	10
Calibre pasa Anchura de llave	A máx	2,023	2,525	3,025	4,025	5,025	6,025	8,030	10,030
	mín	2,020	2,520	3,020	4,020	5,020	6,020	8,025	10,025
Calibre pasa Medida de esquinas	B máx	2,300	2,870	3,440	4,580	5,720	6,860	9,150	11,430
	mín	2,295	2,865	3,435	4,575	5,715	6,855	9,145	11,425
Calibre pasa: longitud	C mín	5	7	7	7	7	8	8	12
Longitud útil del calibre	L mín	5	7	7	7	7	12	16	20
Calibre no pasa Anchura de llave	X máx	2,045	2,560	3,071	4,084	5,084	6,095	8,115	10,115
	mín	2,043	2,555	3,066	4,079	5,079	6,090	8,110	10,110
Calibre no pasa Espesor	Y máx	--	--	--	1,80	2,30	2,80	3,80	4,80
	mín	--	--	--	1,75	2,25	2,75	3,75	4,75
Calibre pasa Medida de esquinas	Z máx	2,23	2,79	3,35	--	--	--	--	--
	mín	2,21	2,77	3,33	--	--	--	--	--