

Parafusos X Bucha de nylon / Tornillos X Taco de Nylon / Screw X Nylon plug

Buchas Nº Tacos Nro. Plugs No.	Bitolas aplicáveis / Medidas aplicables / Applicable size			Parafusos mais utilizados Tornillos más usados Most commonly used screws
	Auto-atarraxante Auto atarraxador Self-tapping	Madeira Madera Wood	Sextavado soberba Tirafondo Hex lag	
4	2,2	2,2 a 2,8	-	2,8 x 25 - 2,8 x 30
5	2,9 a 3,5	2,2 a 3,8	-	2,8 x 30 - 3,2 x 40 - 3,5 x 45
6	3,5 a 4,8	3,5 a 4,8	-	3,5 x 40 - 3,8 x 45 - 4,2 x 50 - 4,5 x 50
7	4,2 a 5,5	4,2 a 5,5	-	4,2 x 40 - 4,5 x 45 - 4,8 x 50
8	4,8 a 5,5	4,5 a 6,1	3/16"	4,5 x 50 - 4,8 x 65 - 5,5 x 65
10	6,3	6,1	1/4" a 5/16" (6,0 a 8,0)	5,5 x 65 - 6,1 x 75
12	-	-	5/16" a 3/8" (8,0 a 10,0)	Sextavada soberba / Tirafondo / Hex lag 5/16" x 80
14	-	-	3/8" a 1/2" (10,0 a 12,0)	Sextavada soberba / Tirafondo / Hex lag 3/8" x 100
16	-	-	1/2" (13,0) 5/8" (16,0)	Sextavada soberba / Tirafondo / Hex lag 1/2" x 110
20	-	-	5/8" (16,0)	Sextavada soberba / Tirafondo / Hex lag 5/8" x 130

Observações:

- 1) Na escolha do parafuso verificamos que para cada tamanho de bucha, existe uma faixa de diâmetros de parafusos que podem ser utilizados. Quando a aplicação exige maior resistência, utiliza-se o maior diâmetro do parafuso que a bucha admite. Para uma carga menor, pode-se utilizar o menor diâmetro.
- 2) Para uma fixação correta utilize sempre um parafuso de diâmetro dentro da faixa especificada na tabela acima. Quanto ao comprimento do parafuso, deve ser igual ao da bucha, acrescido do diâmetro do próprio parafuso e da espessura do objeto a ser fixado.

Observaciones:

- 1) En la elección de los tornillos verificamos que, para cada tamaño de taco, hay una gama de diámetros de tornillos que puedan ser utilizados. Cuando la aplicación exige una mayor resistencia, se utiliza el tornillo de mayor diámetro que el taco admite. Para una carga menor, se puede utilizar el diámetro menor del tornillo.
- 2) Para una fijación correcta utilice siempre un tornillo de diámetro dentro de la gama especificada en la tabla que se encuentra encima. En cuanto al largo del tornillo, debe ser igual al del taco, más el diámetro del propio tornillo y del espesor del objeto a ser fijado.

Observations:

- 1) Regarding the choice of screw, we verified that for each plug size, there is a range of diameters of screws that can be used. When the application requires more resistance, the larger diameter of the screw that the plug admits is used. For a lesser load, a smaller diameter can be used.
- 2) For the correct fixing always use a screw of diameter within the range specified on the table above. Regarding the length of the screw, it must be the same as of the plug, added from the diameter of the screw itself and of the thickness of the object to be fixed.

Conversão de medidas / Conversión de medidas / Size conversion

pol / pul / in	mm	pol / pul / in	mm	pol / pul / in	mm	pol / pul / in	mm
1/64"	0,397	21/64"	8,334	41/64"	16,272	61/64"	24,209
1/32"	0,794	11/32"	8,731	21/32"	16,669	31/32"	24,606
3/64"	1,191	23/64"	9,128	43/64"	17,066	63/64"	25,003
1/16"	1,588	3/8"	9,525	11/16"	17,463	1"	25,400
5/64"	1,984	25/64"	9,922	45/64"	17,859	1.1/4"	31,750
3/32"	2,381	13/32"	10,319	23/32"	18,256	1.1/2"	38,100
7/64"	2,778	27/64"	10,716	47/64"	18,653	1.3/4"	44,450
1/8"	3,175	7/16"	11,113	3/4"	19,050	2"	50,800
9/64"	3,572	29/64"	11,509	49/64"	19,447	2.1/2"	63,500
5/32"	3,969	15/32"	11,906	25/32"	19,844	3"	76,200
11/64"	4,366	31/64"	12,303	51/64"	20,241	3.1/2"	88,900
3/16"	4,763	1/2"	12,700	13/16"	20,638	4"	101,600
13/64"	5,159	33/64"	13,097	53/64"	21,034	4.1/2"	114,300
7/32"	5,556	17/32"	13,494	27/32"	21,431	5"	127,000
15/64"	5,953	35/64"	13,891	55/64"	21,828	5.1/2"	139,700
1/4"	6,350	9/16"	14,288	7/8"	22,225	6"	152,400
17/64"	6,747	37/64"	14,684	57/64"	22,622	7"	177,800
9/32"	7,144	19/32"	15,081	29/32"	23,019	8"	203,200
19/64"	7,541	39/64"	15,478	59/64"	23,416	9"	228,600
5/16"	7,938	5/8"	15,875	15/16"	23,813	10"	254,000

Tabela de roscas / Tabla de roscas / Threads table

pol / pul / in	F.P.P. / H.P.P. / T.P.I.		Ø Broca Ø Drill
	UNC	UNF	
1/8"	40	44	2,5
5/32"	32	36	3,1
3/16"	24	32	3,6
7/32"	24	28	4,4
1/4"	20	28	5,1
5/16"	18	24	6,5
3/8"	16	24	7,9
7/16"	14	20	9,2
1/2"	13	20	10,5
1/2" BSW	12	-	10,5
9/16"	12	18	12,0
5/8"	11	18	13,4
3/4"	10	16	16,4
7/8"	9	14	19,25
1"	8	12	22,0

mm	Passo / Paso / Pitch		Ø Broca Ø Drill
	MA	MB	
M3	0,50	0,35	2,5
M4	0,70	0,50	3,3
M5	0,80	0,50	4,2
M6	1,00	0,75	5,0
M8	1,25	1,00	6,8
M10	1,50	1,00	8,5
M12	1,75	1,50	10,2
M14	2,00	1,50	12,0
M16	2,00	1,50	14,0
M18	2,50	1,50	15,5

Produtos em Aço Inox

Oxidação / Engripamento

Para entender porque os aços inoxidáveis resistem à corrosão, nós precisamos conhecer o que acontece quando os aços carbono comuns enferrujam. O ar que respiramos contém cerca de 21 % de oxigênio, 78 % de nitrogênio e o restante, uma mistura de vapor de água e dióxido de carbono.

Todos os metais reagem com o oxigênio e a água do ar, formando uma camada superficial de óxidos. Esta camada é porosa e permite posteriores penetrações de oxigênio e água. Desta forma, a oxidação continua crescendo, produzindo a corrosão, que é comumente conhecida como ferrugem.

A única maneira de prevenir este processo de corrosão no aço é proteger sua superfície.

Isso pode ser feito com:

- Pinturas,
- Óleos, ou
- Filmes não porosos.

O cromo contido nos aços inoxidáveis reage com o oxigênio do ar, formando uma fina camada superficial. Apesar de muito fina, esta camada de óxido de cromo não é porosa e, portanto, impede que a superfície do aço entre em contato com a atmosfera. Isto previne a corrosão do aço provocada pelo meio ambiente.

Esta camada aderente e resistente é invisível a olho nu e permite que o brilho natural do metal possa ser visto, se danificada, é capaz de se auto-regenerar quase instantaneamente, mantendo a proteção do aço. Esta camada é denominada **Camada Passiva**.

Camada Passiva

É uma camada extremamente fina, contínua, estável e resistente, formada sobre a superfície do aço inox pela combinação do oxigênio do ar com o cromo do aço. Essa camada protege o inox contra a corrosão do meio ambiente.

Formação e Características da Camada Passiva

Aparece espontaneamente quando há presença de cromo e oxigênio. A formação é extremamente rápida, isto é, instantânea (cromo e oxigênio têm muita afinidade). É muito estável (não se desprende) e está presente em toda a superfície do aço. Não é porosa (bloqueia a ação do meio agressivo). É praticamente invisível.

Com a regeneração da camada protetiva, eventualmente na aplicação de parafusos com porcas ou contra-peças rosçadas, pode ocorrer a ruptura desta camada, provocando o que conhecemos como engripamento, provocando a ruptura dos parafusos. Para evitar esta ruptura, recomenda-se a utilização de uma fina camada de óleo protetivo.

Productos en Acero Inoxidable

Oxidación / Agarrotamiento

Para entender porque los aceros inoxidables resisten la corrosión, precisamos conocer lo que sucede cuando los aceros de carbono comunes se oxidan. El aire que respiramos contiene cerca de 21 % de oxígeno, 78 % de nitrógeno y el resto, es una mezcla de vapor de agua y dióxido de carbono.

Todos los metales reaccionan con el oxígeno y el agua del aire, formando una capa superficial de óxidos. Esta capa es porosa y permite penetraciones posteriores de oxígeno y agua. De esta forma, la oxidación continúa creciendo, produciendo corrosión, que es comúnmente conocida como óxido.

La única manera de prevenir este proceso de corrosión en el acero es proteger su superficie.

Esto puede ser realizado con:

- Pinturas,
- Aceites, o
- Películas no porosas.

El cromo presente en los aceros inoxidables reacciona con el oxígeno del aire, formando una fina capa superficial. A pesar de ser muy fina, esta capa de óxido de cromo no es porosa y, por lo tanto, impide que la superficie de acero entre en contacto con la atmósfera. Esto previene la corrosión del acero provocada por el medio ambiente. Esta capa adherente y resistente es invisible a simple vista y permite que el brillo natural del metal pueda ser visto, si se daña, es capaz de auto-regenerarse casi instantáneamente, manteniendo la protección del acero. Esta capa es denominada **Capa Pasiva**.

Capa Pasiva

Es una capa extremadamente fina, continua, estable y resistente, formada sobre la superficie del acero inoxidable por la combinación de oxígeno del aire con el cromo del acero. Esta capa protege el acero inoxidable contra la corrosión del medio ambiente.

Formación y Características de la Capa Pasiva

Aparece espontáneamente cuando hay presencia de cromo y oxígeno. La formación es extremadamente rápida, esto es, instantánea (cromo y oxígeno tienen mucha afinidad). Es muy estable (no se desprende) y está presente en toda la superficie del acero. No es porosa (bloquea el acero del medio agresivo). Es prácticamente invisible.

Con la regeneración de la capa protectora, eventualmente en la aplicación de tornillos y tuercas o contra-piezas rosçadas, puede ocurrir la ruptura de esta capa, provocando lo que conocemos como agarrotamiento, provocando la ruptura de los tornillos. Para evitar esta ruptura, se recomienda la utilización de una capa fina de aceite protector.

Products in Stainless Steel

Oxidation / Gripping

To understand why the stainless steels are resistant to corrosion, we need to know what happens when the common carbon steel rusts. The air we breathe contains about 21 % of oxygen, 78 % of nitrogen, and the remaining is a mix of water vapor and carbon dioxide.

All metals react with oxygen and the water from the air, forming a surface layer of oxides. This layer is porous and permits posterior penetrations of oxygen and water. In this form, oxidation keeps growing, producing corrosion, which is commonly known as rust. The only way to prevent this process of corrosion on the steel is to protect its surface.

This can be done with:

- Paintings,
- Oils, or
- Non porous films.

The chrome contained in the stainless steels reacts with the oxygen of the air, forming a thin surface layer.

Although being very thin, this chromium oxide layer is non porous and, thus, hinders the surface of the steel to be in touch with the atmosphere. This prevents the corrosion of the steel caused by the environment.

This adherent layer is resistant and invisible to the naked eye, and allows for the natural brightness of the metal to be seen, if damaged, it is able to self-regenerate almost instantly, keeping the protection of the steel. This layer is called **Passive Layer**.

Passive Layer

It is an extremely thin layer, continuous, stable and resistant, formed over the surface of the stainless steel from the combination of the air oxygen with the steel chrome. This layer protects the stainless steel against the corrosion of the environment.

Formation and Features of the Passive Layer

Appears spontaneously when there is presence of chrome and oxygen. The formation is extremely fast, that is, instant (chrome and oxygen have a lot of affinity). It is very stable (does not detach) and is present in the entire surface of the steel. It is non porous (blocks the action of the aggressive mean). It is basically invisible.

With the regeneration of the protective layer, eventually in the application of screws with nuts or threaded counter-parts, the rupture of this layer may occur, causing what we know as gripping, causing the rupture of the screws. To avoid this rupture, the use of a thin layer of protective oil is recommended.

1. Objetivo

Apresentar as especificações normalizadas referentes às características mecânicas dos produtos conforme sua aplicação.

1. Objetivo

Presentar las especificaciones normalizadas referentes a las características mecánicas de los productos según su aplicación.

1. Objective

To present the normalized specifications regarding the mechanical features of the products according to its application.

2. Parafuso série métrica / Tornillos línea métrica / Metric bolts line

2.1. Características mecânicas conforme ISO 898-1

Características mecánicas y físicas conforme ISO 898-1 / Mechanical or physical property according to ISO 898-1

Classe de resistência <i>Clase de resistencia</i> Property class	Tensão de tração nominal <i>Resistencia nominal a la tracción</i> Nominal tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento nominal <i>Límite elástico nominal</i> Nominal yield strength N/mm ²	Tensão de deformação não proporcional nominal <i>Tensión de alargamiento no proporcional nominal</i> Stress non-proportional elongation N/mm ²	Alongamento após ruptura <i>Estiramiento después de la rotura</i> Elongation after fracture % min.	Tensão sob carga de prova <i>Tensión bajo carga de prueba</i> Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness
4.8	400	320		14	310	71-95 HRB
5.8	500	400		10	380	82-95 HRB
8.8	D ≤ 16	800	640	12	580	22-32 HRC
	D > 16	800	640	12	600	23-34 HRC
10.9	1000		900	9	830	32-39 HRC
12.9	1200		1080	8	970	39-44 HRC

D = Diâmetro nominal do produto / *Diámetro nominal del producto* / Nominal diameter

2.2. Cargas de prova para parafusos métricos com rosca normal (grossa) - MA

Carga de prueba para los tornillos métricos con rosca gruesa / Proof loads - ISO metric coarse thread bolt

Rosca Thread	Seção resistente nominal <i>Area de esfuerzo nominal</i> Nominal stress area mm ²	Classe de resistência / <i>Clase de resistencia</i> / Property class					
		Carga de prova / <i>Carga de prueba</i> / Proof load N					
		4.8	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M3	5,03	1 560	1 910	2 920	3 270	4 180	4 880
M3,5	6,78	2 100	2 580	3 940	4 410	5 630	6 580
M4	8,78	2 720	3 340	5 100	5 710	7 290	8 520
M5	14,2	4 400	5 400	8 230	9 230	11 800	13 800
M6	20,1	6 230	7 640	11 600	13 100	16 700	19 500
M7	28,9	8 960	11 000	16 800	18 800	24 000	28 000
M8	36,6	11 400	13 900	21 200	23 800	30 400	35 500
M10	58	18 000	22 000	33 700	37 700	48 100	56 300
M12	84,3	26 100	32 000	48 900	54 800	70 000	81 800
M14	115	35 600	43 700	66 700	74 800	95 500	112 000
M16	157	48 700	59 700	91 000	102 000	130 000	152 000
M18	192	59 500	73 000	115 000	—	159 000	186 000
M20	245	76 000	93 100	147 000	—	203 000	238 000
M22	303	93 900	115 000	182 000	—	252 000	294 000
M24	353	109 000	134 000	212 000	—	293 000	342 000
M27	459	142 000	174 000	275 000	—	381 000	445 000
M30	561	174 000	213 000	337 000	—	466 000	544 000
M33	694	215 000	264 000	416 000	—	576 000	673 000
M36	817	253 000	310 000	490 000	—	678 000	792 000
M39	976	303 000	371 000	586 000	—	810 000	947 000

2.3. Cargas de prova para parafusos métricos com rosca fina - MB

Carga de prueba para los tornillos métricos con rosca fina / Proof loads - ISO metric fine thread bolt

Rosca Thread	Seção resistente nominal Area de esfuerzo nominal Nominal stress area mm ²	Classe de resistência / Clase de resistencia / Property class					
		Carga de prova / Carga de prueba / Proof load N					
		4.8	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M8 x 1	39,2	12 200	14 900	22 700	25 500	32 500	38 000
M10 x 1	64,5	20 000	24 500	37 400	41 900	53 500	62 700
M10 x 1,25	61,2	19 000	23 300	35 500	39 800	50 800	59 400
M12 x 1,25	92,1	28 600	35 000	53 400	59 900	76 400	89 300
M12 x 1,5	88,1	27 300	33 500	51 100	57 300	73 100	85 500
M14 x 1,5	125	38 800	47 500	72 500	81 200	104 000	121 000
M16 x 1,5	167	51 800	63 500	96 900	109 000	139 000	162 000
M18 x 1,5	216	67 000	82 100	130 000	—	179 000	210 000
M20 x 1,5	272	84 300	103 000	163 000	—	226 000	264 000
M22 x 1,5	333	103 000	126 000	200 000	—	276 000	323 000
M24 x 2	384	119 000	146 000	230 000	—	319 000	372 000
M27 x 2	496	154 000	188 000	298 000	—	412 000	481 000
M30 x 2	621	192 000	236 000	373 000	—	515 000	602 000
M33 x 2	761	236 000	289 000	457 000	—	632 000	738 000
M36 x 3	865	268 000	329 000	519 000	—	718 000	839 000
M39 x 3	1 030	319 000	391 000	618 000	—	855 000	999 000

Carga de prova é a maior força axial aplicável sem ocorrência de deformação permanente.

Carga de prueba es la mayor fuerza axial aplicable sin la ocurrencia de deformación permanente.

Proof load is the greatest axial force without the occurrence of permanent deformity.

3. Momentos torçores (Torques) / Esfuerzo de torsión (Torques) / Tightening torque

3.1. Torques para parafusos série métrica rosca normal - MA (N.m)

Torque para los tornillos métricos con rosca gruesa (N.m) / Tightening torque for metric coarse series bolt (N.m)

Rosca Thread	Classe de resistência / Clase de resistencia / Property class					
	4.8	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M3	0,7	0,9	1,4	1,6	2,0	2,3
M3,5	1,1	1,4	2,1	2,4	3,0	3,6
M4	1,7	2,1	3,2	3,6	4,6	5,3
M5	3,3	4,1	6,2	6,9	8,9	10,4
M6	5,7	7,0	10,6	12,0	15,3	17,9
M7	9,3	11,4	17,4	19,4	24,8	28,9
M8	13,8	16,8	25,6	28,8	36,8	42,9
M10	27,4	33,5	51,2	57,3	73,1	85,6
M12	47	57	88	98	125	146,5
M14	74	91	138	155	198	232,3
M16	112	138	210	235	300	350,9
M18	156	192	302	—	418	488,7
M20	220	269	425	—	586	687,6
M22	298	365	578	—	801	934,4
M24	377	463	733	—	1013	1181,9
M27	552	677	1070	—	1482	1730,9
M30	755	924	1462	—	2022	2360,6
M33	1014	1246	1963	—	2718	3175,5
M36	1308	1602	2532	—	3504	4093,1
M39	1689	2068	3267	—	4515	5279,0

Para atingir força de aperto igual a 80 % da carga de prova.

Para lograr la fuerza de apretado igual a 80 % de la carga de prueba.

To reach fastening force equal to 80 % of proof load.

3.2. Torques para parafusos série métrica rosca fina - MB (N.m)
Torque para los tornillos métricos con rosca fina (N.m) / Tightening torque for metric fine series bolt (N.m)

Rosca Thread	Classe de resistência / Clase de resistencia / Property class					
	4.8	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M8 x 1	14,5	17,7	27,0	30,3	38,6	45,2
M10 x 1	29,5	36,2	55,3	61,9	79,0	92,6
M10 x 1,25	28,5	34,9	53,2	59,7	76,1	89,0
M12 x 1,25	50	61	93	105	133	156,0
M12 x 1,5	48	59	90	101	129	151,2
M14 x 1,5	79	96	147	165	211	245,7
M16 x 1,5	117	144	220	247	315	367,0
M18 x 1,5	170	209	330	—	455	533,6
M20 x 1,5	236	289	457	—	633	739,9
M22 x 1,5	318	390	618	—	853	998,7
M24 x 2	401	492	775	—	1075	1253,5
M27 x 2	586	715	1133	—	1567	1829,4
M30 x 2	808	994	1570	—	2168	2534,3
M33 x 2	1083	1326	2097	—	2900	3386,7
M36 x 3	1362	1672	2637	—	3649	4263,6
M39 x 3	1751	2146	3392	—	4692	5482,7

Os valores são orientativos e se baseiam em condições médias de atrito aço com aço. A utilização de revestimentos anticorrosivos poderá alterar substancialmente os resultados. Para aplicações críticas, os valores deverão ser aferidos com a utilização de aparelho (*), para determinação de esforço axial na haste do parafuso.
 (*) Skidmore - Wilhelm ou similar.

Los valores son sólo de orientación y se basan en condiciones medias de fricción de acero con acero. La utilización de revestimientos anticorrosivos podrá alterar sustancialmente los resultados. Para aplicaciones críticas, los valores deberán medirse con la utilización de un aparato (*), para determinar el esfuerzo axial en el vástago del tornillo.
 (*) Skidmore - Wilhelm o similar.

The values are guiding only and are based in average conditions of steel to steel friction. The use of anti-corrosion coatings can substantially alter the results. For critical applications, the values must be measured with the use of device (*), for the determination of the axial effort in the body of the screw.
 (*) Skidmore - Wilhelm or similar.

4. Parafuso série polegada / Tornillos línea pulgada / Inch bolt line

4.1. Características mecânicas conforme SAE J429
Características mecánicas conforme SAE J429 / Mechanical or physical property according to - SAE J429

Grau de resistência Grado de resistencia Grade designation	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Limite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Tensão de deformação não proporcional mínima Tensión de alargamiento no proporcional mínima Stress non-proportional elongation N/mm ²	Alongamento após ruptura Estiramiento después de la rotura Elongation after fracture % min.	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness
1	414	249		18	230	70-100 HRB
2	D ≤ 3/4"	511	393	18	380	80-100 HRB
	D > 3/4"	414	249	18	230	70-100 HRB
5	D ≤ 1"	828	635	14	586	25-34 HRC
	D > 1"	725	559	14	510	19-30 HRC
8	1035		897	12	830	33-39 HRC

D = Diâmetro nominal do produto / Diámetro nominal del producto / Nominal diameter

4.2. Cargas de prova para parafusos série polegada rosca grossa - UNC

Carga de prueba para los tornillos pulgada con rosca gruesa - UNC / Proof load values for bolts with coarse thread - UNC

Rosca Thread	Seção resistente nominal Area de esfuerzo nominal Nominal stress area mm ²	Carga de prova / Carga de prueba / Proof load N			
		Grau de resistência / Grado de resistencia / Grade designation			
		1	2	5	8
1/4" - 20	20,5	4 750	7 800	12 050	16 950
5/16" - 18	33,8	7 800	13 000	19 850	28 050
3/8" - 16	50	11 500	19 000	29 400	41 400
7/16" - 14	68,6	15 800	26 100	40 300	57 000
1/2" - 13	91,5	21 100	34 800	53 900	75 700
9/16" - 12	117	27 000	44 500	69 000	97 100
5/8" - 11	146	33 600	55 200	85 500	120 600
3/4" - 10	215	49 000	81 900	126 400	178 500
7/8" - 9	298	67 700	67 700	174 900	246 600
1" - 8	391	89 000	89 000	229 200	323 500
1.1/8" - 7	492	112 200	112 200	251 500	407 600
1.1/4" - 7	625	142 400	142 400	319 100	517 500
1.3/8" - 6	745	169 600	169 600	380 500	616 800
1.1/2" - 6	906	206 400	206 400	462 800	750 300

4.3. Cargas de prova para parafusos série polegada rosca fina - UNF

Carga de prueba para los tornillos pulgada con rosca fina - UNF / Proof load values for bolts with fine thread - UNF

Rosca Thread	Seção resistente nominal Area de esfuerzo nominal Nominal stress area mm ²	Carga de prova / Carga de prueba / Proof load N			
		Grau de resistência / Grado de resistencia / Grade designation			
		1	2	5	8
1/4" - 28	23,5	5 450	8 950	13 900	19 500
5/16" - 24	37,4	8 650	14 250	22 050	31 100
3/8" - 24	56,7	13 050	21 550	33 450	47 050
7/16" - 20	76,6	17 700	29 150	45 200	63 600
1/2" - 20	103	23 800	39 300	60 900	85 700
9/16" - 18	131	30 200	49 900	77 300	108 800
5/8" - 18	165	38 000	62 800	97 500	137 100
3/4" - 16	241	55 400	91 500	142 000	199 800
7/8" - 14	328	75 600	75 600	193 800	272 600
1" - 12	428	98 400	98 400	252 400	355 100
1.1/8" - 12	552	127 100	127 100	281 700	458 400
1.1/4" - 12	692	159 300	159 300	353 400	574 600
1.3/8" - 12	848	195 200	195 200	433 000	704 200
1.1/2" - 12	1020	234 600	234 600	520 700	846 600

5. Momentos torçores (Torques) / Esfuerzo de torsión (Torques) / Tightening torque

5.1. Torques para parafusos série polegada rosca normal - UNC (N.m) Torque para los tornillos pulgada con rosca gruesa - UNC (N.m) / Tightening torque coarse thread bolt - UNC (N.m)

Rosca Thread	Grau de resistència / Grado de resistencia / Grade designation			
	1	2	5	8
1/4" - 20	4,8	7,8	12,1	17,0
5/16" - 18	9,4	15,7	23,9	33,8
3/8" - 16	16,2	26,8	41,5	58,4
7/16" - 14	26	42	65	92
1/2" - 13	39	65	101	141
9/16" - 12	56	92	143	201
5/8" - 11	78	128	199	280
3/4" - 10	136	227	350	494
7/8" - 9	218	218	562	793
1" - 8	327	327	841	1187
1.1/8" - 7	464	464	1040	1685
1.1/4" - 7	649	649	1455	2359
1.3/8" - 6	854	854	1916	3106
1.1/2" - 6	1127	1127	2527	4097

Para atingir força de aperto igual a 80 % da carga de prova.

Para lograr la fuerza de apretado igual a 80 % de la carga de prueba.

To achieve clamping force equal or higher 80 %.

5.2. Torques para parafusos série polegada rosca fina - UNF (N.m) Torque para los tornillos pulgada con rosca fina - UNF (N.m) / Tightening torque fine thread bolt - UNF (N.m)

Rosca Thread	Grau de resistència / Grado de resistencia / Grade designation			
	1	2	5	8
1/4" - 28	5,3	8,7	13,5	18,9
5/16" - 24	10,2	16,8	25,9	36,6
3/8" - 24	17,8	29,4	45,7	64,2
7/16" - 20	27,8	45,8	71,1	100
1/2" - 20	43	71	110	155
9/16" - 18	61	100	155	219
5/8" - 18	85	141	219	308
3/4" - 16	149	246	381	536
7/8" - 14	237	237	606	853
1" - 12	352	352	903	1271
1.1/8" - 12	509	509	1128	1835
1.1/4" - 12	705	705	1565	2545
1.3/8" - 12	947	947	2101	3417
1.1/2" - 12	1238	1238	2748	4468

Os valores são orientativos e se baseiam em condições médias de atrito aço com aço. A utilização de revestimentos anticorrosivos poderá alterar substancialmente os resultados. Para aplicações críticas, os valores deverão ser aferidos com a utilização de aparelho (*), para determinação de esforço axial na haste do parafuso.
 (*) Skidmore - Wilhelm ou similar.

Los valores son sólo de orientación y se basan en condiciones medias de fricción de acero con acero. La utilización de revestimientos anticorrosivos podrá alterar sustancialmente los resultados. Para aplicaciones críticas, los valores deberán medirse con la utilización de un aparato (*), para determinar el esfuerzo axial en el vástago del tornillo.
 (*) Skidmore - Wilhelm o similar.

The values are guiding only and are based in average conditions of steel to steel friction. The use of anti-corrosion coatings can substantially alter the results. For critical applications, the values must be measured with the use of device (*), for the determination of the axial effort in the body of the screw.
 (*) Skidmore - Wilhelm or similar.

6. Parafuso / Tornillo / Bolt ASTM

ASTM A307

Bitolas Medidas Size	Classe / Grau Clase / Grado Class / Grade	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
1/4" - 4"	A	414 (min.)	-	69-100 HRB	Sextavada Cabeza Hexagonal Hex head	Uso geral. Uso general. General applications.
	B	414 - 690		69-95 HRB	Sextavada pesada ou sem cabeça Cabeza hexagonal pesada o varillas Heavy hex head, studs and threaded rod	Flanges de tubulações em ferro fundido. Bridas de tuberías de hierro fundido. For flanged joints in piping systems with cast iron flanges.
	C	400 - 550	250	-	Sextavada ou sem cabeça Cabeza hexagonal o varillas Hex head, studs and threaded rod	Ancoragem em estruturas. Anclaje estructural. Structural anchoring.

ASTM A325

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
≤ 1"	1	825	635	585	25-34 HRC	Sextavada pesada Hexagonal pesada Heavy hex	Montagem de estruturas. Montaje de estructuras. Structural connections.
> 1" - 1.1/2"	3	725	560	510	19-30 HRC		Aço com resistência a intempéries. Montagem de estruturas. Acero cor-ten Montaje de estructuras. Weathering steel Structural connections.

ASTM A394 (*)

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm ²	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
1/2"	0	510	80-100 HRB	Sextavada Hexagonal Hex	Aço baixo carbono zincado. Montagem de torres de transmissão e similares. Acero bajo carbono cincado. Montaje de torres de alta tensión y similares. Zinc coated low carbon steel. Pylons assembly and similar.
5/8"					
3/4"	825	25-34 HRC	Aço médio carbono temperado e revenido zincado. Montagem de torres de transmissão e similares. Acero medio carbono templado y revenido. Montaje de torres de alta tensión y similares. Medium carbon steel, quenched and tempered. Pylons assembly and similar.		
7/8"					
1"					
> 1" - 1.1/2"	3			Aço com resistência a intempéries temperado e revenido. Montagem de estruturas. Acero cor-ten templado y revenido. Montaje de estructuras. Weathering steel quenched and tempered. Estructural connections.	

(*) ASTM A394 Prescreve prova de cisalhamento quando solicitado pelo cliente.

Prescribe prueba de cizallamiento cuando sea solicitado por el cliente. / Prescribes the shearing proof when requested by the client.

ASTM A449

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
1/4" - 1"	1	825	635	585	25-34 HRC	Sextavada ou sem cabeça Cabeza hexagonal o varillas	Uso geral. Alta resistência Uso general. Alta resistencia General applications. High resistance
>1" - 1.1/2"		725	560	510	19-30 HRC		
>1.1/2" - 3"		620	400	380	—	Hex head, studs and threaded rod	

ASTM A490

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Applications / Observation
1/2" - 1.1/2"	1	1035 - 1192	897	827	33-38 HRC	Sextavada pesada Hexagonal pesada Heavy hex	Aço liga. Montagem de estruturas. Acero liga. Montaje de estructuras. Alloy steel. Structural connections.
	2						Aço martensítico. Montagem de estruturas. Bitolas 1/2"-1". Acero martensítico. Montaje de estructuras. Medidas 1/2"-1". Martensitic steel. Structural connections. Sizes 1/2"-1".
	3						Aço resistente a intempéries. Montagem de estruturas. Acero cor-ten. Montaje de estructuras. Weathering steel. Structural connections.

ASTM F593 (Aço inoxidável) / Acero inoxidable / Stainless steel

Bitolas Medidas Size	Marcação Grabación Product marking	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Dureza Hardness
1/4" - 5/8"	F593 C	Conformado a frio Conformado en frío Cold worked	Austenítico 304 ou similar Austenítico 304 o similar Austenitic 304 or similar	690 - 1035	448	95 HRB - 32 HRC
> 5/8" - 1.1/2"	F593 D			586 - 965	310	80 HRB - 32 HRC
1/4" - 5/8"	F593 G		Austenítico 316 ou similar Austenítico 316 o similar Austenitic 316 or similar	690 - 1035	448	95 HRB - 32 HRC
> 5/8" - 1.1/2"	F593 H			586 - 965	310	80 HRB - 32 HRC
1/4" - 5/8"	F593 V		Ferrítico 430 ou similar Ferrítico 430 o similar Ferritic 430 or similar	414 - 724	276	75-98 HRB
> 5/8" - 1.1/2"	F593 W			379 - 690	207	65-95 HRB
1/4" - 1.1/2"	F593 P	Temperado e revenido a 566 °C mín. Templado y revenido a 566 °C mín. Tempered and quenched at min. 566 °C	Martensítico 410 ou similar Martensítico 410 o similar Martensitic 410 or similar	759 - 965	621	20-30 HRC
1/4" - 1.1/2"	F593 R	Temperado e revenido a 274 °C mín. Templado y revenido a 274 °C mín. Tempered and quenched at min. 274 °C		1103 - 1310	827	34-45 HRC

ASTM F468 (Não ferrosos / No ferrosos / Non ferrous)

Bitola Medida Size	Marcação Grabación Product marking	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Dureza Hardness
Todas All	F468 B	Conformado a frio Conformado en frío Cold worked	Latão / Bronce / Brass ASTM 270	414 - 621	345	55-80 HRF

ISO 3506-1 (Aço inoxidável) / Acero inoxidable / Stainless steel

Bitola Medida Size	Marcação Grabación Product marking	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm ²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm ²	Dureza Hardness
≤ M24	A2 - 70	Conformado a frio Conformado en frío Cold worked	Austenítico 304 ou similar Austenítico 304 o similar Austenitic 304 or similar	700	450	
≤ 24	A4 - 70		Austenítico 316 ou similar Austenítico 316 o similar Austenitic 316 or similar	700	450	
≤ M24	F1 - 60		Ferrítico 430 ou similar Ferrítico 430 o similar Ferritic 430 or similar	600	410	180-285 HV (171-271 HB)
Todas All	C1 - 70	Temperado e revenido Templado y revenido Tempered and quenched	Martensítico 410 ou similar Martensítico 410 o similar Martensitic 410 or similar	700	410	20-34 HRC
Todas All	C1 - 110	Temperado e revenido a 275 °C mín. Templado y revenido a 275 °C mín. Tempered and quenched at min. 275 °C	Martensítico 410 ou similar Martensítico 410 o similar Martensitic 410 or similar	1100	820	36-45 HRC

7. Porca série métrica / Tuerca línea métrica / Metric nut line

7.1. Características mecânicas conforme ISO 898-2

Características mecânicas conforme ISO 898-2 / Mechanical or physical property according- ISO 898-2

Rosca Thread	Classe de resistência Clase de resistencia Property class	Estilo Style	Tensão sob carga de prova (*) Tensión bajo carga de prueba (*) Stress under proof load (*) N/mm ²	Dureza Hardness	Classes de parafusos acopláveis Clase de los tornillos de acoplamiento Property class of mating bolt
≤ M4	6	1	600	150-302 HV (80 HRB - 30 HRC)	4.8 - 5.8
> M4 - M7			670		
> M7 - M10			680		
> M10 - M16			700		
> M16 - M39			720	170-302 HV (87 HRB - 30 HRC)	
≤ M4	8	1	800	180-302 HV (89 HRB - 30 HRC)	4.8 - 5.8 - 8.8
> M4 - M7			855	200-302 HV (93 HRB - 30 HRC)	
> M7 - M10			870		
> M10 - M16			880		
> M16 - M39			920	233-353 HV (99 HRB - 36 HRC)	
≤ M4	10	1	1 040	272-353 HV (26-36 HRC)	4.8 - 5.8 - 8.8 - 10.9
> M4 - M7			1 040		
> M7 - M10			1 040		
> M10 - M16			1 050		
> M16 - M39			1 060		

(*) Tensão no mandril de prova / Tracción en el mandril de prueba / Tensile on the test mandrel

7.2. Cargas de prova para porcas métricas rosca normal (grossa) - MA

Carga de prueba para las tuercas métricas con rosca gruesa / Proof load values for nuts with coarse thread

Rosca Thread	Paso Paso Pitch mm	Seção nominal do mandril de prova Sección nominal del mandril de prueba Nominal stress area of test mandrel mm ²	Classe de resistência / Clase de resistencia / Property class		
			6	8	10
			Cargas de prova / Cargas de prueba / Proof load N		
			Estilo/ Style 1	Estilo/ Style 1	Estilo/ Style 1
M3	0,5	5,03	3 000	4 000	5 200
M3,5	0,6	6,78	4 050	5 400	7 050
M4	0,7	8,78	5 250	7 000	9 150
M5	0,8	14,2	9 500	12 140	14 800
M6	1	20,1	13 500	17 200	20 900
M7	1	28,9	19 400	24 700	30 100
M8	1,25	36,6	24 900	31 800	38 100
M10	1,5	58	39 400	50 500	60 300
M12	1,75	84,3	59 000	74 200	88 500
M14	2	115	80 500	101 200	120 800
M16	2	157	109 900	138 200	164 900
M18	2,5	192	138 200	176 600	203 500
M20	2,5	245	176 400	225 400	259 700
M22	2,5	303	218 200	278 800	321 200
M24	3	353	254 200	324 800	374 200
M27	3	459	330 500	422 300	486 500
M30	3,5	561	403 900	516 100	594 700
M33	3,5	694	499 700	638 500	735 600
M36	4	817	588 200	751 600	866 000
M39	4	976	702 700	897 900	1 035 000

7.3. Cargas de prova para porcas métricas rosca fina - MB

Cargas de prueba para las tuercas métricas con rosca fina / Proof load values for nuts with fine thread

Rosca Thread	Seção nominal do mandril de prova <i>Sección nominal del mandril de prueba</i> Nominal stress area of test mandrel mm ²	Classe de resistência / <i>Clase de resistencia</i> / Property class		
		6	8	10
		Cargas de prova / <i>Cargas de prueba</i> / Proof load N		
		Estilo/ Style 1	Estilo/ Style 1	Estilo/ Style 2
M8 x 1	39,2	30 200	37 400	43 100
M10 x 1	64,5	49 700	61 600	71 000
M10 x 1,25	61,2	47 100	58 400	67 300
M12 x 1,25	92,1	71 800	88 000	102 200
M12 x 1,5	88,1	68 700	84 100	97 800
M14 x 1,5	125	97 500	119 400	138 800
M16 x 1,5	167	130 300	159 500	185 400
M18 x 1,5	215	187 000	221 500	232 200
M18 x 2	204	177 500	210 100	220 300
M20 x 1,5	272	236 600	280 200	293 800
M20 x 2	258	224 500	265 700	278 600
M22 x 1,5	333	289 700	343 000	359 600
M22 x 2	318	276 700	327 500	343 400
M24 x 2	384	334 100	395 500	414 700
M27 x 2	496	431 500	510 900	535 700
M30 x 2	621	540 300	639 600	670 700
M33 x 2	761	662 100	783 800	821 900
M36 x 3	865	804 400	942 800	934 200
M39 x 3	1030	957 900	1 123 000	1 112 000

Carga de prova é a maior força axial aplicável sem a ocorrência de deformação que não permita a remoção da porca do mandril sem a utilização de ferramenta; é permitida a utilização de chave manual para a primeira meia volta.

La carga de prueba es la mayor fuerza axial aplicable sin la ocurrencia de deformación que no permita la remoción de la tuerca de la prensa (mandril) sin la utilización de una herramienta; es permitida la utilización de una llave manual para la primera media vuelta.

Proof load is the greatest applicable axial force without the occurrence of deformity which does not enable the removal of the nut from the mandrel without the use of a tool; the use of manual tool for the first Half turn is allowed.

8. Porca série polegada / Tuerca línea pulgada / Inch nut line

8.1. Características mecânicas conforme SAE J995

Características mecânicas conforme SAE J995 / Mechanical or physical property according- SAE J995

	Grau de resistência <i>Grado de resistencia</i> Grade designation	Tensão sob carga de prova <i>Tensión bajo carga de prueba</i> Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness	Classes de parafusos acopláveis (Grau) <i>Grado de resistencia de los tornillos de acoplamiento</i> Property grade of mating bolt
2	1/4" - 1.1/2" UNC/UNF	620	32 HRC (max.)	2
5	1/4" - 1" UNC	828	32 HRC (max.)	1 - 2 - 5
	> 1" - 1.1/2" UNC	724		
	1/4" - 1" UNF	752		
	> 1" - 1.1/2" UNF	648		
8	1/4" - 5/8"	1 035	24-32 HRC	1 - 2 - 5 - 8
	> 5/8" - 1"		26-34 HRC	
	> 1" - 1.1/2"		26-36 HRC	

8.2. Cargas de prova para porcas série polegada rosca grossa - UNC

Cargas de prueba para las tuercas pulgada con rosca gruesa - UNC / Proof load values for nuts with coarse thread - UNC

Rosca Thread	Seção nominal do mandril de prova Sección nominal del mandril de prueba Nominal stress area of test mandrel mm ²	Grau de resistência / Grado de resistencia / Grade designation		
		2	5	8
		Cargas de prova / Cargas de prueba / Proof load N		
1/4" - 20	20,5	12 700	17 000	21 200
5/16" - 18	33,8	21 000	28 000	35 000
3/8" - 16	50,0	31 000	42 000	52 000
7/16" - 14	68,6	42 500	57 000	71 000
1/2" - 13	91,5	56 800	76 000	94 700
9/16" - 12	117,4	72 900	97 200	121 500
5/8" - 11	145,8	90 400	120 700	151 000
3/4" - 10	215,5	133 700	178 400	223 000
7/8" - 9	298,1	185 000	246 800	308 500
1" - 8	391,0	242 600	323 700	404 700
1.1/8" - 7	492,3	305 500	356 400	509 500
1.1/4" - 7	625,2	387 900	452 600	647 100
1.3/8" - 6	745,2	462 400	539 500	771 300
1.1/2" - 6	906,5	562 500	656 300	938 200

8.3. Cargas de prova para porcas série polegada rosca fina - UNF

Cargas de prueba para las tuercas pulgada con rosca fina - UNF / Proof load values for nuts with fine thread - UNF

Rosca Thread	Seção nominal do mandril de prova Sección nominal del mandril de prueba Nominal stress area of test mandrel mm ²	Grau de resistência / Grado de resistencia / Grade designation		
		2	5	8
		Cargas de prova / Cargas de prueba / Proof load N		
1/4" - 28	23,5	14 600	17 700	24 300
5/16" - 24	37,4	23 200	28 100	38 700
3/8" - 24	56,7	35 200	42 600	58 700
7/16" - 20	76,6	47 500	57 600	79 300
1/2" - 20	103,2	64 000	77 600	106 800
9/16" - 18	131	81 300	98 500	135 600
5/8" - 18	165,2	102 500	124 200	171 000
3/4" - 16	240,6	149 300	180 900	249 000
7/8" - 14	328,4	203 800	247 000	340 000
1" - 12	427,8	265 400	321 600	442 700
1.1/8" - 12	552,3	342 700	357 900	571 600
1.1/4" - 12	692,3	429 600	448 700	716 500
1.3/8" - 12	848,4	526 400	549 800	878 100
1.1/2" - 12	1020,0	632 900	661 100	1 055 700

Carga de prova é a maior força axial aplicável sem a ocorrência de deformação que não permita a remoção da porca do mandril sem a utilização de ferramenta; é permitida a utilização de chave manual para a primeira meia volta.

La carga de prueba es la mayor fuerza axial aplicable sin la ocurrencia de deformación que no permita la remoción de la tuerca de la prensa (mandril) sin la utilización de una herramienta; es permitida la utilización de una llave manual para la primera media vuelta.

Proof load is the greatest applicable axial force without the occurrence of deformity which does not enable the removal of the nut from the mandrel without the use of a tool; the use of manual tool for the first Half turn is allowed.

9. Porcas em aço inoxidável / Tuercas en acero inoxidable / Stainless steel nuts

9.1. Características mecânicas - ISO 3506-2 / Características mecánicas - ISO 3506-2 / Mechanical or physical property - ISO 3506-2

Rosca Thread	Marcação Grabación Product marking	Estilo Style	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness
≤ M24	A2 - 70	1	Conformado a frio Conformado en frio Cold worked	Austenítico 304 ou similar Austenítico 304 o similar Austenitic 304 or similar	700	
	A4 - 70			Austenítico 316 ou similar Austenítico 316 o similar Austenitic 316 or similar	700	
	F1 - 60			Ferrítico 430 ou similar Ferrítico 430 o similar Ferritic 430 or similar	600	180-285 HV (171-271 HB)
Todas All	C1 - 70		Temperado e revenido Templado y revenido Tempered and quenched	Martensítico 410 ou similar Martensítico 410 o similar Martensitic 410 or similar	700	20-34 HRC
	C1 - 110		Temperado e revenido a 275 °C mín. Templado y revenido a 275 °C mín. Tempered and quenched at min. 275 °C		1100	36-45 HRC

9.2. Características mecânicas - ASTM F594 / Características mecánicas - ASTM F594 / Mechanical or physical property - ASTM F594

Rosca Thread	Marcação Grabación Product marking	Estilo Style	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm ²	Dureza Hardness
1/4" - 5/8"	F594 C	Sextavada Hexagonal Hex	Conformado a frio Conformado en frio Cold worked	Austenítico 304 ou similar Austenítico 304 o similar Austenitic 304 or similar	690	95 HRB - 35 HRC
> 5/8" - 1.1/2"	F594 D				586	80 HRB - 35 HRC
1/4" - 5/8"	F594 G			Austenítico 316 ou similar Austenítico 316 o similar Austenitic 316 or similar	690	95 HRB - 35 HRC
> 5/8" - 1.1/2"	F594 H				586	80 HRB - 35 HRC
1/4" - 5/8"	F594 N			Ferrítico 430 ou similar Ferrítico 430 o similar Ferritic 430 or similar	414	75-98 HRB
> 5/8" - 1.1/2"	F594 W				379	65-95 HRB
1/4" - 1.1/2"	F594 P		Temperado e revenido a 566 °C mín. Templado y revenido a 566 °C mín. Tempered and quenched at min. 566 °C	Martensítico 410 ou similar Martensítico 410 o similar Martensitic 410 or similar	690	20-30 HRC
	F594 R		Temperado e revenido a 274 °C mín. Templado y revenido a 274 °C mín. Tempered and quenched at min. 274 °C		1103	34-45 HRC

10. Parafusos formadores de rosca / Tornillos formadores de rosca / Thread-forming screw

10.1. Parafusos auto-atarraxantes - Propriedades mecânicas conforme ISO 2702 Tornillos auto aterrajadores - Propiedades mecânicas conforme ISO 2702 / Self-tapping screw - Mechanical property according to ISO 2702					
Bitola Medida Size	Resistência à torção Resistencia a la torsión Torsional strength N.m (min.)	Camada cementada Espesor de la cementación Case hardened depth mm	Dureza superficial Surface hardness	Dureza de núcleo Dureza del núcleo Core hardness	Matéria-prima Materia prima Raw material
2,2	0,45	0,04 - 0,10	450 HV0,3 (min.)	270-370 HV5	Aço baixo carbono Acero bajo carbono Low carbon steel
2,9	1,5	0,05 - 0,18			
3,5	2,7				
3,9	3,4	0,10 - 0,23		270-370 HV10	
4,2	4,4				
4,8	6,3				
5,5	10,0				
6,3	13,6	0,15 - 0,28			

10.2. Parafusos ponta broca. Propriedades mecânicas conforme ISO 1066 Tornillos punta broca - Propiedades mecânicas conforme ISO 1066 / Self-drilling screw - Mechanical and functional properties according to ISO 10666					
Bitola Medida Size	Resistência à torção Resistencia a la torsión Torsional strength N.m (min.)	Camada cementada Espesor de la cementación Case hardened depth (mm)	Dureza superficial Surface hardness	Dureza de núcleo Dureza del núcleo Core hardness	Matéria-prima Materia prima Raw material
2,9	1,5	0,05 - 0,18	530 HV0,3 (min.)	320-400 HV5	Aço baixo carbono Acero bajo carbono Low carbon steel
3,5	2,8				
4,2	4,7				
4,8	6,9	0,10 - 0,23		320-400 HV10	
5,5	10,4				
6,3	16,9	0,15 - 0,28			

10.3. Parafusos Trilobular - Propriedades mecânicas conforme ISO 7085 / Tornillos Trilobular - Propiedades mecânicas conforme to ISO 7085 Thread rolling screws - Mechanical and performance requirements according to ISO 7085					
Bitola Medida Size	Resistência à torção Resistencia a la torsión Torsional strength N.m (min.)	Camada cementada Espesor de la cementación Case hardened depth (mm)	Dureza superficial Surface hardness	Dureza de núcleo Dureza del núcleo Core hardness	Matéria-prima Materia prima Raw material
M3	2,1	0,05 - 0,18	450 HV0,3 (min.)	290-370 HV5	Aço baixo carbono Acero bajo carbono Low carbon steel
M3,5	3,4				
M4	4,9	0,10 - 0,25			
M5	10,0				
M6	17,0	0,15 - 0,28			
M8	42,0				
M10	85,0	0,15 - 0,32			

11. Tabelas orientativas / Tablas orientativas / Orientation table

11.1. Roscas / Threads			
Tipo de rosca / Thread type	Classe de tolerância / Clase de tolerancia / Tolerance class		Norma / Norma / Standard
	Parafuso / Tornillo / Bolt/Screw	Porca / Tuerca / Nut	
UNC (Grossa / Gruesa / Coarse)	2 A	2 B	ASME B1.1
UNF (Fina / Fina / Fine)			
BSW (Grossa / Gruesa / Coarse)	Média / Média / Medium	Normal / Standard	BS 84
CEI (Fina / Fina / Fine)	Média / Média / Medium	Média / Medium	BS 811
Métrica / Metric	6g	6H	ISO 965
Auto atarraxante Auto aterrajadora Self-tapping	Tipo / Type C		ISO 1478

11.2 . Tabela de Similaridade de Classes e Graus de Resistência

Tabla de Similitud de Clases e Grados de Resistencia / Similarity table of property class and grade of designation

SAE J429 (Grau / Grado / Grade)	ISO 898-1	ASTM
1	4.6	A307 G.A
2	5.8	A394 Tipo / Type 0
		A307 G.B
5	8.8	A449 - A394 Tipo / Type 1
		A325 - Tipo / Type 1 / 3
8	10.9	A354 G.BD
		A490 - Tipo / Type 1 / 2 / 3
—	12.9	A574

Cabeça normal <i>Cabeza normal / Standard hex head</i>	Cabeça pesada / <i>Cabeza pesada / Heavy hex head</i>
A307 G.A, A449, A354, Grau / Grado / Grade 1, 2, 5, 8, 4.6, CL 5.8, 8.8, 10.9, 12.9, A394	A325, A307 G.B, A490

12. Conversões de unidades / *Conversión de unidades / Unit conversion*

12.1. Multiplicadores para conversões de unidades / *Multiplicadores para la conversión de unidades / Multipliers for unit conversion*

Unidade a transformar <i>Unidade a convertir / Unit to convert</i>	kgf/mm ²	N/mm ²	psi	ksi	MPa
kgf/mm ²		9,81	1422,334	1,422334	9,81
N/mm ²	0,10197		145,0377	0,1450377	
psi	0,00070307	0,00689476		0,001	0,00689476
ksi	0,70307	6,89476	1000		6,89476
MPa	0,10197		145,0377	0,1450377	

N = Newton

kgf = Kilograma força

psi = Libra por polegada quadrada

ksi = Kilolibra por polegada quadrada

MPa = Mega pascal

N = Newton

kgf = Kilograma fuerza

psi = Libra / pulgada²

ksi = Kilolibra / pulgada²

MPa = Mega pascal

N = Newton

kgf = Kilograma force

psi = Libra / inch²

ksi = Kilolibra / inch²

MPa = Mega pascal

12.2. Multiplicadores para conversões de unidades / *Multiplicadores para la conversión de unidades / Multipliers for unit conversion*

Unidade a transformar <i>Unidade a convertir / Unit to convert</i>	kgf	N	lbf
kgf		9,81	2,204623
N	0,10197		0,224805
lbf	0,4535924	4,448222	

12.3. Multiplicadores para conversões de unidades / *Multiplicadores para la conversión de unidades / Multipliers for unit conversion*

Unidade a transformar <i>Unidade a convertir / Unit to convert</i>	mm ²	pol ²
mm ²		0,00155
pol ²	645,16	

12.4. Multiplicadores para conversões de unidades / *Multiplicadores para la conversión de unidades / Multipliers for unit conversion*

Unidade a transformar <i>Unidade a convertir / Unit to convert</i>	N.cm	N.m	kgf.cm	kgf.m	lbf.pol	lbf.pé
N.cm	1	0,01	0,1019716	0,00109716	0,0885075	0,00737561
N.m	100	1	10,19716	0,1019716	8,85075	0,737561
kgf.cm	9,80665	0,0980665	1	0,01	0,8679621	0,07233003
kgf.m	980,7	9,807	100	1	86,79621	7,233003
lbf.pol / pul / inch	11,29848	0,1129848	1,152124	0,01152124	1	0,083333
lbf.pé / pie / foot	135,582	1,35582	13,82552	0,138252	12	1