

Tornillos de cabeza hexagonal Grado 2

Rosca ordinaria (UNC) y rosca fina (UNF)

Ficha técnica de línea — aplica a todos los diámetros, longitudes y acabados de la referencia

TOR HEX G2 · RO / RF · Ø 1/4" a 1-1/2"

1 ALCANCE E IDENTIFICACIÓN DE LA LÍNEA

Producto	Tornillo de cabeza hexagonal (hex bolt / hex cap screw), serie en pulgadas
Grado	SAE J429 Grado 2 — acero de baja resistencia
Diámetros	1/4" a 1-1/2"
Tipos de rosca	RO — rosca ordinaria (UNC) RF — rosca fina (UNF)
Tolerancia de rosca	Clase 2A (rosca externa)
Material	Acero al bajo carbono (tipo SAE 1008 - 1022), sin tratamiento térmico
Acabados	Natural (sin recubrimiento) · Zincado electrolítico · Galvanizado por inmersión en caliente
Marcado en cabeza	Cabeza lisa, sin líneas radiales. Esa ausencia de marcas es justamente lo que identifica al Grado 2; puede llevar la marca del fabricante
Nivel de servicio	Fijación multipropósito de bajo costo para trabajo liviano , donde el tornillo no está sometido a grandes esfuerzos mecánicos

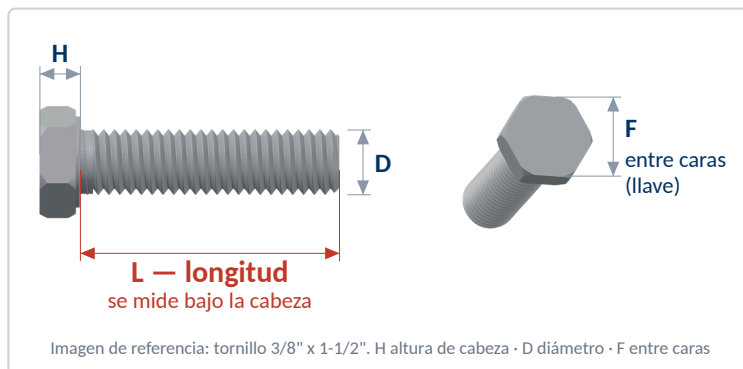


2 NORMAS DE REFERENCIA

Aspecto	Norma	Alcance
Propiedades mecánicas	SAE J429 — Grado 2	Requisitos mecánicos de fijadores de acero, serie en pulgadas
Dimensiones	ASME B18.2.1	Tornillos hexagonales: cabeza, entre caras, altura, longitud de rosca y tolerancias
Rosca	ASME B1.1	Rosca unificada UNC / UNF, clase 2A
Zincado electrolítico	ASTM B633 / ASTM F1941	Zinc electrodepositado: espesor, cromatizado y clase de servicio
Galvanizado en caliente	ASTM A153 Clase C	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente sobre fijadores
Ensayo de corrosión	ASTM B117	Cámara de niebla salina neutra

3 CÓMO SE LEE LA REFERENCIA Y CÓMO SE MIDE

Ejemplo: TOR HEX G2 RO 3/8 X 3/4" ZINC	
TOR HEX	Tornillo de cabeza hexagonal
G2	Grado 2 (SAE J429)
RO / RF	Rosca ordinaria (UNC) o rosca fina (UNF)
3/8	Diámetro nominal en pulgadas
3/4"	Longitud del vástago en pulgadas
ZINC	Acabado (zincado; también natural o galvanizado)



Longitud: se mide **solo sobre el vástago, desde debajo de la cabeza hasta el extremo**. No se incluye la altura de la cabeza.

4 TABLA DIMENSIONAL Y DE ROSCA (ASME B18.2.1 / ASME B1.1)

Diámetro nominal	Ø (mm)	Hilos por pulgada		Entre caras (llave)		Altura de cabeza (nominal)	
		RO (UNC)	RF (UNF)	pulgadas	mm	pulgadas	mm
1/4"	6.35	20	28	7/16"	11.11	5/32" (0.156")	3.97
5/16"	7.94	18	24	1/2"	12.70	13/64" (0.203")	5.16
3/8"	9.52	16	24	9/16"	14.29	15/64" (0.234")	5.95
7/16"	11.11	14	20	5/8"	15.88	9/32" (0.281")	7.14
1/2"	12.70	13	20	3/4"	19.05	5/16" (0.312")	7.94
9/16"	14.29	12	18	13/16"	20.64	23/64" (0.359")	9.13
5/8"	15.88	11	18	15/16"	23.81	25/64" (0.391")	9.92
3/4"	19.05	10	16	1-1/8"	28.57	15/32" (0.469")	11.91
7/8"	22.22	9	14	1-5/16"	33.34	35/64" (0.547")	13.89
1"	25.40	8	12	1-1/2"	38.10	39/64" (0.609")	15.48
1-1/8"	28.57	7	12	1-11/16"	42.86	11/16" (0.688")	17.46
1-1/4"	31.75	7	12	1-7/8"	47.62	25/32" (0.781")	19.84
1-3/8"	34.92	6	12	2-1/16"	52.39	27/32" (0.844")	21.43
1-1/2"	38.10	6	12	2-1/4"	57.15	15/16" (0.938")	23.81

Valores nominales. Las tolerancias dimensionales son las establecidas en ASME B18.2.1; la altura de cabeza varía ligeramente entre tornillo hexagonal y tornillo hexagonal de máquina (hex cap screw).

Longitud de rosca (ASME B18.2.1). Para tornillos de hasta 6" de largo: **rosca = 2D + 1/4"**. Para tornillos de más de 6": **rosca = 2D + 1/2"**. Cuando la longitud del tornillo es menor que ese valor, el tornillo **queda totalmente roscado** y se rosca hasta lo más cerca posible de la cabeza.
Ejemplo: un 3/8" x 3/4" es totalmente roscado, porque la rosca estándar ($2 \times 3/8 + 1/4 = 1"$) supera su longitud.

5 HERRAMIENTA DE APRIETE POR DIÁMETRO

Llave o copa	La boca corresponde al valor "entre caras" de la tabla anterior: 1/4"→7/16" · 5/16"→1/2" · 3/8"→9/16" · 7/16"→5/8" · 1/2"→3/4" · 9/16"→13/16" · 5/8"→15/16" · 3/4"→1-1/8" · 7/8"→1-5/16" · 1"→1-1/2"
--------------	--

6 MATERIAL Y ACABADOS DISPONIBLES

Acabado	Norma y espesor típico	Uso recomendado
Natural (sin acabado)	Sin recubrimiento; puede traer aceite de protección temporal	Interiores secos, uso inmediato o piezas que después se pintan. Se oxida con la humedad
Zincado electrolítico	ASTM B633 / F1941 · 5 µm (SC1, Fe/Zn 5), cromatizado Tipo III transparente o azuloso	Interiores y exteriores de baja agresividad , con exposición intermitente a la humedad. El acabado más común de la línea
Galvanizado en caliente	ASTM A153 Clase C · 43 – 50 µm de zinc	Exteriores expuestos, ambientes húmedos o de mayor corrosión. Requiere tuerca sobredimensionada (roscada después del galvanizado)

Fragilización por hidrógeno: no aplica alivio térmico después del zincado, porque la dureza del Grado 2 está muy por debajo del umbral de riesgo (≈ 39 HRC).
No recomendado en: ambiente marino o costero, inmersión, contacto con químicos, ácidos o abonos. Para esos casos: galvanizado en caliente o acero inoxidable.

7 PROPIEDADES MECÁNICAS — SAE J429 GRADO 2

Rango de diámetro	Carga de prueba	Fluencia mínima	Tracción mínima	Dureza
1/4" a 3/4"	55.000 psi (379 MPa)	57.000 psi (393 MPa)	74.000 psi (510 MPa)	B80 – B100 Rockwell
Mayor de 3/4" hasta 1-1/2"	33.000 psi (228 MPa)	36.000 psi (248 MPa)	60.000 psi (414 MPa)	B70 – B100 Rockwell

Dato clave de venta: en el Grado 2 la resistencia **baja al pasar de 3/4"**. Un tornillo de 7/8" Grado 2 soporta menos carga de prueba que uno de 3/4", porque en diámetros grandes la norma exige valores menores. Por eso, sobre 3/4" casi siempre conviene ofrecer Grado 5.

8 CARGAS ADMISIBLES Y PAR DE APRIETE POR DIÁMETRO

Diámetro	Rosca ordinaria — UNC			Rosca fina — UNF			Par de apriete UNC (N·m)
	Área esf. (pulg²)	Carga de prueba (kN)	Rotura mín. (kN)	Área esf. (pulg²)	Carga de prueba (kN)	Rotura mín. (kN)	
1/4"	0.0318	7.8	10.5	0.0364	8.9	12.0	7
5/16"	0.0524	12.8	17.2	0.0580	14.2	19.1	15
3/8"	0.0775	19.0	25.5	0.0878	21.5	28.9	27
7/16"	0.1063	26.0	35.0	0.1187	29.0	39.1	43
1/2"	0.1419	34.7	46.7	0.1599	39.1	52.6	66
9/16"	0.1820	44.5	59.9	0.2030	49.7	66.8	95
5/8"	0.2260	55.3	74.4	0.2560	62.6	84.3	132
3/4"	0.3340	81.7	109.9	0.3730	91.3	122.8	233
7/8"	0.4620	67.8	123.3	0.5090	74.7	135.8	226
1"	0.6060	89.0	161.7	0.6630	97.3	177.0	339
1-1/8"	0.7630	112.0	203.6	0.8560	125.7	228.5	480
1-1/4"	0.9690	142.2	258.6	1.0730	157.5	286.4	677
1-3/8"	1.1550	169.5	308.3	1.3150	193.0	351.0	888
1-1/2"	1.4050	206.2	375.0	1.5810	232.1	422.0	1179

Cargas = área de esfuerzo a tensión × esfuerzo de la norma. Par de apriete orientativo, calculado al 75 % de la carga de prueba con coeficiente K = 0,20 (tornillo zincado, en seco); el valor real depende de la lubricación, el estado de la rosca y el diseño de la junta. Fila resaltada: inicio del rango de menor resistencia.

9 APLICACIONES Y RECOMENDACIONES DE USO

Aplicaciones típicas

- Fijación multipropósito de **bajo costo** en trabajo liviano.
- Carpintería metálica y madera, muebles, estanterías y soportes.
- Sujeción de láminas, tapas, guardas y elementos no estructurales.
- Mantenimiento general y ensambles de maquinaria liviana.
- Rosca fina (RF) cuando se busca mejor ajuste o mayor resistencia al aflojamiento por vibración.

Recomendaciones y límites

- No usar** donde el tornillo quede sometido a esfuerzos altos, cargas dinámicas o fatiga: allí corresponde Grado 5 u 8.
- No usar en uniones estructurales de acero (usar ASTM A325 / F3125).
- Acompañar con tuerca de grado equivalente (ASTM A563 Grado A) y arandela plana.
- No mezclar tornillo con acabado y tuerca sin acabado: se pierde la protección de la unión.
- La rosca en pulgadas no es intercambiable con la métrica: 3/8" ≈ 9,53 mm, pero **no reemplaza a M10**.

10 COMPLEMENTOS DE LA LÍNEA

Tuerca hexagonal ordinaria / fina

Arandela plana

Arandela de presión

Tuerca de seguridad con nylon

Mismos diámetros de 1/4" a 1-1/2"