

TORNILLERÍA
DE CALIDAD
(CATÁLOGO)

www.FEMSAS.com

CATÁLOGO GENERAL



FEM S.A.S. y FEM Tornillería de Calidad son marcas registradas y petentadas.
Todos los derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDO

(Table of Contents)

FEM - Más de 40 años garantizando la calidad de nuestros productos
FEM - Introductory text.02

Pruebas de laboratorio
Laboratory tests.04

Proceso de fabricación de tornillos
Bolts manufacturing process.06

Recomendaciones para el usuario
Suggestions for the user.08

Tornillo de cabeza redonda cuello cuadrado SAE Grado 1
Round head square neck bolt - carriage bolt Grade 1.11

Tornillo de cabeza hexagonal SAE Grado 2
Hex cap screw SAE Grade 2.12

Tornillo de cabeza hexagonal SAE Grado 5
Hex cap screw SAE Grade 5.13

Tornillo de cabeza hexagonal SAE Grado 8
Hex cap screw SAE Grade 8.14

Tornillo milimétrico hexagonal de rosca total
Metric hexagon head bolt threaded full length.15

Tornillo milimétrico hexagonal de rosca parcial
Metric hexagon head bolt threaded partial length.16

Tornillo de acero para torres de transmisión y uso en estructuras de acero T-0
Steel transmission tower bolt and use in similar steel structures T-0.17

Tornillo estructural de cabeza hexagonal ASTM A 325 Tipo 1
Heavy hex structural bolt ASTM A 325 Type 1.18

Tornillo estructural ASTM A 490 Tipo 1
Structural bolt ASTM A 490 Type 1.19

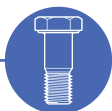
Tornillo para cadena de tractor Grado 9
Track bolt domed head Grade 9.20

Tornillo para cuchilla Grado 9
Head plow bolt raised, countersunk, square neck Grade 9.21

Pernos para rueda SAE J 1102-1995/NTC 2502-2 SAE J1102M 2001/NTC 2502-1
Wheel bolts SAE J 1102-1995/NTC 2502-2 SAE J1102M 2001/NTC 2502-1.22

Tornillo central SAE Grado 5 / SAE Grado 8
Center bolt SAE Grade 5 / Grade 8.23

Espárragos automotores SAE Grado 2 / Grado 5
Automotive studs SAE Grade 2 / Grade 5.24



Espárrago petrolero ASTM A 193 Grado B7
Petroleum industry stud ASTM A 193 Grade B7.25

Tuerca hexagonal SAE Grado 2 / Grado 5 / Grado 8
Hexagon nut SAE Grade 2 / Grade 5 / Grade 8.26

Tuerca hexagonal alta
Hexagon high nut.27

Tuerca hexagonal ASTM A 194 Grado 2H
Hexagon nut ASTM A 194 Grade 2H.28

Tuerca milimétrica hexagonal tipo flange DIN 6923 ISO 4161
Metric hex flange nut.29

Arandela de presión helicoidal
Lock washer.30

Remache de cabeza redonda
Rivet.31

Tornillo milimétrico hexagonal con flange tipo pesado
Metric hex bolt with flange - heavy series.32

Productos estándar
Standard products.34

Productos especiales
Special products.35

Recubrimientos superficiales
Surface coatings.37

**TABLAS DE
ESPECIFICACIONES** (Specification tables)

No. 1 Longitudes de rosca básica para tornillos de cabeza hexagonal milimétricos
Basic thread Lengths for metric hexagon head bolts.39

No. 2 Longitudes de rosca para tornillos cabeza redonda y cuello cuadrado
Basic thread Lengths for carriage bolts.40

No. 3 y 3A Longitudes de rosca para tornillos hexagonal serie en pulgadas Grado 1 y 2
Basic thread Lengths for hex cap screws inches SAE Grade 1 and 2.41

No. 3B Longitudes de rosca básica para tornillos de cabeza hexagonal
Basic thread lengths for hex cap screws inches series SAE Grade 5 / 8.42

No. 4 Longitudes de rosca para tornillos de cadena de tractor Grado 9
Thread lengths for track bolts domed head Grade 9.43

No. 5 Carga de prueba y resistencia a la tensión para tornillos milimétricos
Proof load and tensile strength for metric hexagon head bolts.44

No. 6 Torque de servicio para tornillo milimétrico - Decanewtons - metro
Tightening torque for metric hexagon head bolts - Dekanewtons - meter.45

No. 6A Torque de servicio para tornillo milimétrico - Libras- pie
Tightening torque for metric hexagon head bolts - Lb - ft.46

No. 7 Carga de prueba y resistencia a la tracción para tornillos serie en pulgadas
Proof load and tensile strength for hex cap screws inches series.47



No. 8 Torque de servicio para tornillos serie en pulgadas
Tightening torque for hex cap screws inches series.48

No. 9 Carga de prueba para tuercas milimétricas - Newtons
Proof load for metric nuts - Newtons.49

No. 10 Carga de prueba para tuercas serie en pulgadas - Libras
Proof load for nuts inches series - Lb.50

**TABLAS DE
EMPAQUE** (Packaging lists)

No. 1 Para tornillos hexagonales milimétricos Clase 8.8
For metric hexagon head bolts Class 8.8.52

No. 1A Para tornillos hexagonales milimétricos Clase 8.8
For metric hexagon head bolts Class 8.8.53

No. 2 Para tornillos de cabeza redonda cuello cuadrado
For carriage bolts.54

No. 3 Para tornillos hexagonales SAE Grado 2,5 y 8 rosca ordinaria y fina
Packaging list for hex cap screws SAE Grade 2, 5 and 8UNC and UNF.55

No. 3A Para tornillos hexagonales SAE Grado 2,5 y 8 rosca ordinaria y fina
Packaging list for hex cap screws SAE Grade 2, 5 and 8UNC and UNF.56

No. 4 Para tornillos para cadena de tractor Grado 9 rosca fina
For track bolts domed head Grade 9 UNF.57

Para tornillos para cadena de tractor Grado 9 rosca ordinaria
For track bolts domed head Grade 9 UNC.
Arandelas de Presión Helicoidal (Guasas).57

No. 5 Para tornillos centrales SAE Grado 2, 5 y 8 rosca fina
For center bolts SAE Grade 2, 5 y 8 UNF.58

No. 6 Para espárragos para eje rosca fina - rosca ordinaria
For rim clamp studs UNC-UNC.

Para espárragos artilleros - rosca ordinaria (Rim clamp studs UNC-UNC)

Barras petroleras roscadas ASTM-A- 193 Grado B7 long 12 pies 3.66 mtr - rosca ordinaria
(Petroleum industry bars)

Para varilla de 1 Mtr - rosca ordinaria (For threaded bars - 1 meter lenght UNC).59

No. 7 Para tuercas hexagonales milimétricas Clases 6 y 8
For metric hexagon nuts Classes 6 and 8.60

No. 8 Para tuercas hexagonales serie en pulgadas rosca ordinaria y fina
For hexagon nuts inches series UNC and UNF.61

No. 8A Para tuercas hexagonales serie en pulgadas rosca ordinaria y fina
For hexagon nuts inches series UNC and UNF.62

Equivalencia de las normas internacionales con las normas técnicas colombianas (NTC)
Laboratory tests.....63



CATÁLOGO
GENERAL
FEM



FABRICACIONES ELECTROMECAÑICAS SAS – FEM SAS

Más de **40 años**
Garantizando la calidad de
nuestros productos

/Over **40 Years** ensuring our products quality/

Fabricaciones Electromecánicas SAS – FEM SAS, es una Organización con más de 40 años de experiencia en el mercado nacional e internacional, dedicados a satisfacer a los clientes a través de nuestros productos, cumpliendo con las Normas de fabricación Nacionales Icontec NTC (Normas Técnicas Colombianas) e internacionales SAE, DIN, ISO, ASTM, ANSI/ASME requeridas para cada una de nuestras referencias, contamos con personal idóneo, competente para cada uno de nues-

tros procesos de fabricación y así mismo garantizar un producto de calidad.

El proceso de fabricación se realiza en maquinaria automatizada, altamente tecnificada con capacidad de fabricación hasta de 260 unidades por minuto y 400 toneladas mensuales aproximadamente, con destino a la industria automotriz, de estructuras metálicas, petroquímica, eléctrica, minera, agrícola de autopartes y para el comercio en industria en general.

Fabricaciones Electromecánicas S.A.S – FEM SAS, is a 40 years experienced organization in the national and international market, focused on the satisfaction of our clients through our products, obeying the national fabrication standards Icontec NTC (Normas Técnicas Colombianas) and international SAE, DIN, ISO, ASTM, ANSI/ASME required for each of our references, we have a suitable team, qualified for any of our procedures of fabrication so we can ensure our product quality.

The fabrication process is made by automated machinery, highly technological with a capacity of 260 units fabricated per minute and proximately 400 tons a month, with destination to the automotive industry, Metallic structures, Oil and Gas industry, Electrical industry, Mining Industry, Agricultural industry, and all Industry in general.

CERTIFICADOS POR
/CERTIFIED BY/



C019.00044 ISO 9001:2015



0700-0716 / Herrajes
03125 / Estructuras



CALIDAD /QUALITY/

Nosotros, FEM SAS, consideramos el concepto de calidad uno de los principios fundamentales de nuestra labor y gestión empresarial.

Contamos con un departamento que se encarga de coordinar y desarrollar la planificación de la calidad, para cada uno de nuestros proyectos garantizando así una mejora continua. Para ello dentro de éste mismo tenemos un Laboratorio de control de calidad con maquinas especializadas y calibradas para realizar los ensayos (Tracción, Compresión, Metalografía, Composición química, Tintas penetrantes, Partículas magnéticas, Torque tensión, Dureza, Jominy, Dimensional, Espesores de recubrimiento, Preece) necesarios para garantizar la Calidad y la satisfacción de nuestros clientes a través de nuestros productos.

FEM SAS, ponders the quality concept as one of the fundamental principles of our work and business management.

We have an special department in charge of the coordination and development of the quality plan for each of our projects ensuring a continuous improvement. For this we have a quality control laboratory with specialized machines set to perform the tests (Traction, Compression, Metallography, Chemistry, Dyeing, Magnetic Particles, Torque tension, Hardness, Jominy, Dimensional, Coating density, Preece) required to ensure quality and satisfaction in our costumers through our product.

PRUEBAS DE LABORATORIO

(Laboratory tests)

PRUEBA DE DUREZA

Este ensayo determina la resistencia de un metal al ser penetrado bajo carga por un material como el diamante o una bola de acero extra dura.

Dependiendo de la dureza, se pueden clasificar los aceros y sus productos, como de baja, media y alta resistencia.

HARDNESS TEST

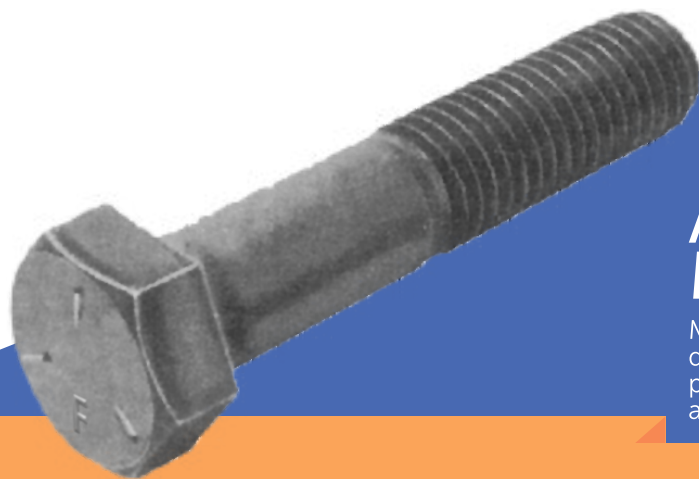
This test determines a metal resistance to be penetrated under load with a hard material such as diamond or an extra hard steel ball. Depending on hardness, steel and its products can be classified as having low, medium or high strength.

PRUEBA DE TORQUE / TENSIÓN

Prueba simultánea de resistencia a la tracción y al torque, simulando las condiciones de servicio. Este ensayo es indispensable para garantizar la resistencia mecánica de los tornillos.

Torque / Tension Testing

Simultaneous tensile strength and torque test simulating service conditions. This test is essential to guarantee the mechanical strength of the bolts.



ANÁLISIS METALOGRÁFICO

Mediante el microscopio, se realiza el control de la estructura interna de la materia prima, producto en proceso y producto terminado antes y después del tratamiento térmico.

METALOGRAPHIC ANALYSIS

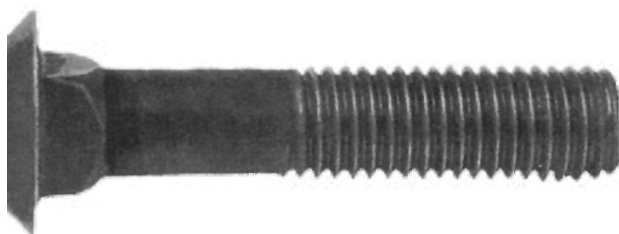
Internal structure control of raw material, product in process and finished product is done through the use of the microscope before and after heat treatment.

ENSAYO DE TRACCIÓN

Mediante el ensayo de tracción buscamos verificar todas las propiedades mecánicas y comportamientos de los tornillos a la tensión o al esfuerzo cortante de acuerdo a su aplicación, grado, modo, trabajo y requerimiento por norma.

Tensile test

By tensile test we are looking to check all mechanical properties and behavior of bolts to tension or shear according to its application, grade, mode, work and standard requirement.



ANÁLISIS QUÍMICO

Identificación de los porcentajes de cada elemento químico que compone la materia prima, producto en proceso o producto terminado para cada una de las referencias a fabricar de acuerdo a las normas y especificaciones de nuestros clientes.

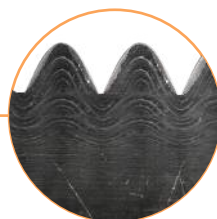
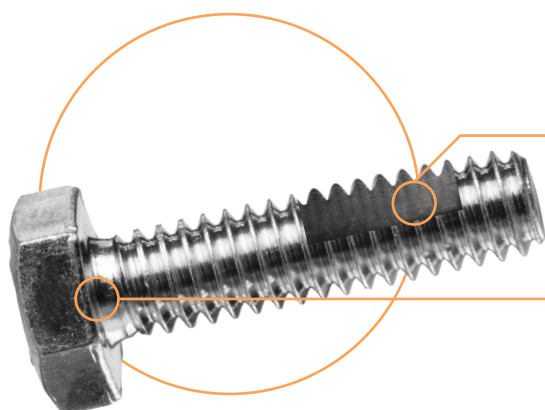
Chemical Analysis

Identification of the percentages of each chemic element who compounds the raw material, product in process or finished product for each reference according to our clients standards.



PROCESO DE FABRICACIÓN DE TORNILLOS

(Bolts manufacturing process)



RADIO DE TRANSICIÓN

Evita que el tornillo falle por la cabeza
TRANSITION RADIUS
Avoids failure of the bolts head

EL PROCESO DE ESTAMPADO O FORJADO

orienta adecuadamente la fibra del cuerpo hacia la cabeza, permitiendo continuidad estructural, lo que no se logra con procesos de corte.

THE COLD OR HOT HEADING processes adequately orients the fibers of the body towards the head, allowing structural continuity, unlike the cutting processes.

ROSCA LAMINADA

Otorga resistencia a la fatiga, debido a que no se cortan las fibras del material. La rosca es uniforme y precisa y permite mejor ensamble.

ROLLED THREAD

Gives fatigue resistance because the material fibers are not cut. The thread is uniform and accurate allowing a better assembly.



SAE Grado 8



DIN Clase 8.8



ASTM A 325

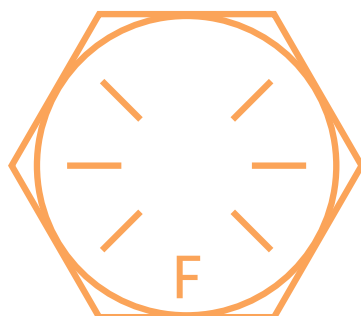
NORMAS INTERNACIONALES INTERNATIONAL STANDARDS

ISO	International Organization for Standardization
DIN	Deutsches Institut für Normung
SAE	Society of Automotive Engineers
ANSI	American National Standard Institute
ASM	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials

NORMAS NACIONALES NATIONAL STANDARDS

NTC - ICONTEC
Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

Normas técnicas colombianas las cuales están en concordancia con normas internacionales.
In accordance with international standards



NUESTROS TORNILLOS SE FABRICAN POR EL PROCESO DE ESTAMPADO EN FRÍO O FORJADO DE CABEZAS EN CALIENTE CON ACEROS EN GRANO FINO Y LAS ROSCAS SE CONFORMAN MEDIANTE LAMINACIÓN

OUR BOLTS ARE COLD OR HOT HEADED MANUFACTURED WITH FINE GRAIN STEELS AND ROLL THREADED

Las cabezas marcadas con la "F" y el respectivo grado o clase de resistencia, respaldan e identifican el producto.

Heads stamped with an "F" and with the corresponding grade of resistance identify and guarantee our products

RECOMENDACIONES PARA EL USUARIO

(Suggestions for the user)

UTILICE EL TORNILLO, PERNO O TUERCA DE LA CALIDAD ADECUADA PARA CADA NECESIDAD
Use the screw, bolt or nut of the right quality for each need

- Seleccione el grado o clase y la dimensión del tornillo de acuerdo con las condiciones de diseño y con los valores especificados en las tablas de resistencia. Recuerde que en servicio no se debe sobrepasar el valor de la carga de prueba del elemento de fijación.
- Conozca y verifique las marcas de identificación del grado o clase de resistencia del elemento y verifique que calidad que le están vendiendo, es la que usted necesita.
- Nunca reemplace un tornillo, perno, espárrago, etc., por uno de menor resistencia. La diferencia de precio es despreciable comparada con la pérdida de vidas humanas y las pérdidas económicas que se pueden causar por accidentes y por paradas imprevistas de los equipos.
- Estudie cuidadosamente los casos cuando vaya a cambiar tornillos de menor resistencia por otros de mayor resistencia. No incurra en sobrecostos innecesarios.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Grado 1 se deben ensamblar preferiblemente con tuercas Grado 1 o Grado 2.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Grado 2 se deben ensamblar preferiblemente con tuercas Grado 2.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Grado 5 se deben ensamblar con tuercas Grado 5.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Grado 8 se deben ensamblar con tuercas Grado 8.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Clase 5.8 se deben ensamblar preferiblemente con tuercas Clase 6.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Clase 8.8 se deben ensamblar con tuercas Clase 8.
- Los tornillos o elementos con rosca externa Clase 10.9 se deben ensamblar con tuercas Clase 10.
- Select the grade or class and size of the fastener according to the design conditions and to specific values in the strength tables. Remember that in service conditions you can never go over the value of the proof load of the fastener.
- Know and verify the grade and class marks of the fastener and double check that the quality you are purchasing is the one you need.
- Never replace a fastener of a given grade or class for one of lower strength resistance. The price difference is negligible compared with the loss of human lives and the economic losses that may occur due to accidents or by dead time of the machines.
- Carefully check all cases when you are going to replace a low resistance fastener by other of higher resistance. Do not over spend.
- Fasteners with Grade 1 external thread should be preferably assembled with Grade 1 or Grade 2 nuts.
- Fasteners with Grade 2 external thread should be preferably assembled with Grade 2 nuts.
- Fasteners with Grade 5 external thread should be assembled with Grade 5 nuts.
- Fasteners with Grade 8 external thread should be assembled with Grade 8 nuts.
- Fasteners with Class 5.8 external thread should be preferably assembled with Class 6 nuts.
- Fasteners with Class 8.8 external thread should be preferably assembled with Class 8 nuts.
- Fasteners with Class 10.9 external thread should be preferably assembled with Class 10 nuts.

TORQUE DE ENSAMBLE

Uno de los problemas de mayor consideración en cualquier ensamble, es determinar con la mayor precisión posible el torque de apriete apropiado para aplicar sobre el tornillo, perno, espárrago, etc., que genere una precarga adecuada.

Si se aplica una precarga muy baja, es decir, se se deja floja la unión, se causarán fluctuaciones de esfuerzos, presentándose fallas por fatiga en caso de juntas que se encuentren en movimiento. Si se aplica una precarga demasiado grande, se puede causar fractura o deformación plástica al elemento, perjudicando la fuerza de sujeción. El método más generalizado para controlar la precarga aplicada es el uso de torcómetros calibrados que miden el torque del apriete. Debido a las muchas variables que entran en juego, que directamente afectan la fricción, como la textura de la superficie, el tipo de recubrimiento o acabado, el tipo de lubricación, la velocidad de apretado, etc., es posible que en la práctica se presenten desviaciones en la precarga de más o menos un 15% entre tornillos similares que se les aplica el mismo torque.

En las tablas de especificaciones No. 6, 6A y 8 se indican los torques de apriete o de servicio recomendados para tornillos serie milimétrica y en pulgadas en usos generales, en condiciones normales de suministro y sin recubrimiento superficial. Se recomienda utilizar estos valores, salvo especificaciones contrarias de diseño.

Con el objeto de apretar correctamente un tornillo en ensamble tenga en cuenta lo siguiente:

a/Determine y aplique el torque de servicio adecuado para las condiciones de ensamble. Investigue si hay alguna especificación especial de diseño.

b/Haga uso de los torcómetros calibrados al apretar una tuerca o un tornillo. Recuerde que una unión floja o demasiado apretada puede causar graves accidentes con riesgo de pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas por daños en los equipos y paradas imprevistas.

TORQUE DE ENSAMBLE

One of the most pressing problems in any assembly is to determine with utmost accuracy the proper tightening torque in order to obtain the adequate preload on a screw, bolt, stud, etc.

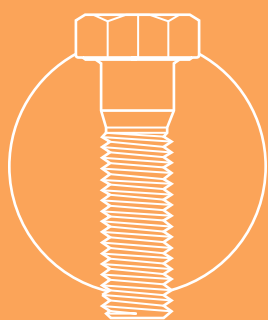
If a too low preload is applied (that is to say if the joint is loose), stress fluctuations will occur at the joint causing fatigue failures. If the preload is too high, fracture or plastic deformation may occur in the fastener harming the clamping force. The most common method to control preloads is through the use of calibrated torque wrenches. Due to the many variables affecting friction directly or indirectly, such as surface texture, type of coating or finishing, lubrication, speed of tightening, etc., it is possible that under working conditions there could be deviations in the preload of about 15% between similar fasteners with the same torque applied.

Recommended torques for metric and inches series screws, bolts under general use, normal supply conditions and without surface coating, are shown in specifications tables No 6, 6A and 8. It is recommended to use these values, unless the design calls for something different.

Keep in mind the following, in order to correctly tight a screw in an assembly:

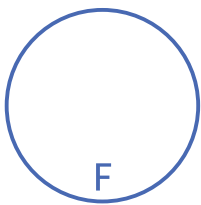
a/Determine and apply the proper service torque for the assembly conditions. Check to see if there are special design specifications.

b/Use calibrated torque wrenches when tightening a nut or a screw. Remember that a loose or overtightened joint may cause serious accidents with risk of human lives loss and economic losses due to damages in the equipments or to unexpected downtime.



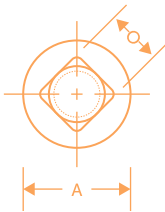
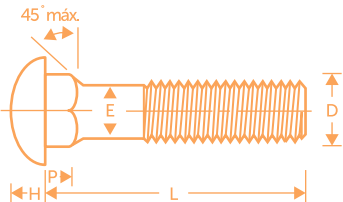
TORNILLOS, PERNOS,
ESPÁRRAGOS, TUERCÁS,
ARANDELAS Y
REMACHES
CATÁLOGO GENERAL
FEM

TORNILLO DE CABEZA REDONDA CUELLO CUADRADO /ROUND HEAD SQUARE NECK BOLT CARRIAGE BOLT/



SAE GRADO 1 [Grade 1]
ANSI/ASME
B18.5

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 3/4" hasta 8" según el diámetro
Lengths: L = 3/4" thru 8" according to diameter.

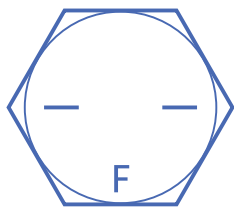
Clase de rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread series: Coarse (UNC) 2A

Longitud de rosca mínima: Ver Tabla de especificaciones No.3
Minimun thread length: See specifications table No.3

D Diámetro (Diameter)	Hilos por pulgada (Threads per inch)	E Diámetro del cuerpo (Body diameter)	A Diámetro de la cabeza (Head diameter)	H Altura de la cabeza (Head height)	P Altura del cuadrante (Square depth)		O Distancia entre caras (Width across flats)	
					Max.	Min.	Max.	Min.
1/4	20	7/32	9/16	1/8	.156	.125	.260	.245
5/16	18	9/32	11/16	5/32	.187	.156	.324	.307
3/8	16	11/32	13/16	3/16	.219	.188	.388	.368
7/16	14	25/64	15/16	7/32	.250	.219	.452	.431
1/2	13	29/64	1-1/16	1/4	.281	.250	.515	.492
5/8	11	9/16	1-1/4	5/16	.344	.313	.642	.616
3/4	10	11/6	1-1/2	3/8	.406	.375	.768	.741

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)				
	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
1	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	Min. B 70	Max. B 100	33 000 lbs/pulg² (psi)	60 000 lbs/pulg² (psi)

Nota: Previa cotización se fábrica SAE Grado 2 y 5. / SAE Grade 2 and 5 are manufactured on request.

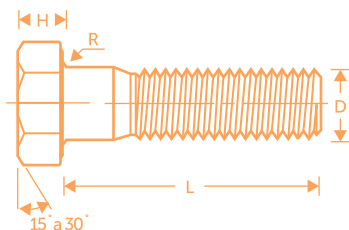


TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL /HEX CAP SCREW/



SAE GRADO 2 [Grade 2]
ANSI/ASME
B18.2.1 1996

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 1/2" hasta 10" según el diámetro
Lengths: L = 1/2" thru 10" according to diameter

Clase de rosca: Ordinaria (UNC) y fina (UNF) 3A
Thread series: Coarse (UNC) and fine (UNF) 3A

Longitud de rosca mínima: Según especificaciones de FEM
Minimum thread length: According to FEM specifications

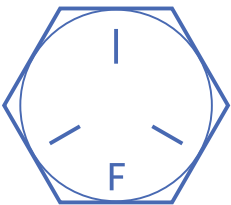
D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch)		F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)
		R.O. (COARSE)	R.F. (FINE)		
1/4	.250	20	28	7/16	5/32
5/16	.312	18	24	1/2	13/64
3/8	.375	16	24	9/16	15/64
7/16	.437	14	20	5/8	9/32
1/2	.500	13	20	3/4	5/16
9/16	.562	12	18	13/16	23/64
5/8	.625	11	18	15/16	25/64
3/4	.750	10	16	1-1/8	15/32
7/8	.875	9	14	1-5/16	35/64
1	1.000	8	14 UNS	1-1/2	39/64
1-1/8	1.125	7	12	1-11/16	11/16
1-1/4	1.250	7	12	1-7/8	25/32
1-1/2	1.500	6	12	2-1/4	1-5/16

ESPECIFICACIONES (Specifications)						
Grado de resistencia (Grade designation)	Diámetro (Diameter)	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
			Min.	Max.		
2	1/4" a 3/4" (thru) Mayor a 3/4" (Over)	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	B 80 B 70	B 100 B 100	55 000 lbs/pulg² (psi) 33 000 lbs/pulg² (psi)	74 000 lbs/pulg² (psi) 60 000 lbs/pulg² (psi)

En la tabla de especificaciones No. 7 se amplía esta información. / Specifications table No. 7 gives additional information.

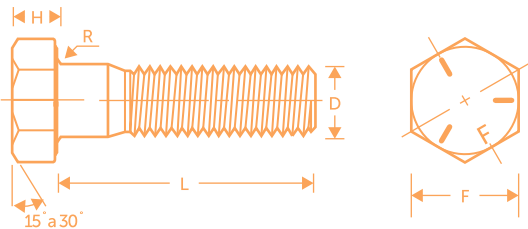
TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL

/HEX CAP SCREW/



SAE GRADO 5 [Grade 5]
ANSI/ASME
B18.2.1 1996

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 1/2" hasta 10" según el diámetro
Lengths: L = 1/2" thru 10" according to diameter

Clase de rosca: Ordinaria (UNC) y fina (UNF) 2A
Thread series: Coarse (UNC) and fine (UNF) 2A

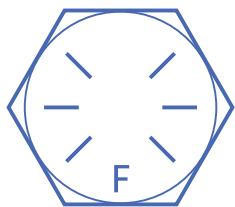
Longitud de rosca mínima: Dos veces el diámetro del tornillo más 1/4" para longitudes menores o iguales a 6" y para longitudes mayores a 6", dos veces el diámetro del tornillo más 1/2. (Ver tabla de especificaciones No. 3B)

Minimum thread length: Two times the thread diameter plus 1/4" for bolts lengths up to and including 6" and twice the thread diameter plus 1/2" for lengths over 6" (See specifications table No. 3B)

D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch)		F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)
		R.O. (COARSE)	R.F. (FINE)		
1/4	.250	20	28	7/16	5/32
5/16	.312	18	24	1/2	13/64
3/8	.375	16	24	9/16	15/64
7/16	.437	14	20	5/8	9/32
1/2	.500	13	20	3/4	5/16
9/16	.562	12	18	13/16	23/64
5/8	.625	11	18	15/16	25/64
3/4	.750	10	16	1-1/8	15/32
7/8	.875	9	14	1-5/16	35/64
1	1.000	8	14 UNS	1-1/2	39/64
1-1/8	1.125	7	12	1-11/16	11/16
1-1/4	1.250	7	12	1-7/8	25/32
1-1/2	1.500	6	12	2-1/4	1-5/16

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)					Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
	Diámetro (Diameter)	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)	
5	1/4" a 1" (thru)	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	Min. C 25	Max. C 34	85 000 lbs/pulg² (psi)	120 000 lbs/pulg² (psi)
	1 1/4" a 1 1/2" (thru)		C 19	C 30	74 000 lbs/pulg² (psi)	105 000 lbs/pulg² (psi)

En la tabla de especificaciones No. 7 se amplía esta información. / Specifications table No. 7 gives additional information.

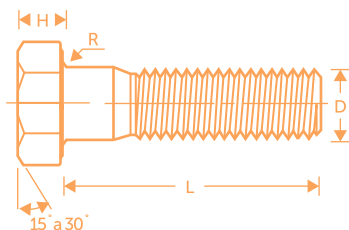


TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL /HEX CAP SCREW/



SAE GRADO 8 [Grade 8]
ANSI/ASME
B18.2.1 1996

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 1/2" hasta 10" según el diámetro
Lengths: L = 1/2" thru 10" according to diameter

Clase de rosca: Ordinaria (UNC) y fina (UNF) 2A
Thread series: Coarse (UNC) and fine (UNF) 2A

Longitud de rosca mínima: Dos veces el diámetro del tornillo más 1/4" para longitudes menores o iguales a 6" y para longitudes mayores a 6", dos veces el diámetro del tornillo más 1/2. (Ver tabla de especificaciones No. 3B)

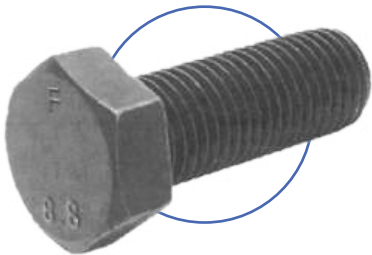
Minimum thread length: Two times the thread diameter plus 1/4" for bolts lengths up to and including 6" and twice the thread diameter plus 1/2" for lengths over 6" (See specifications table No. 3B)

D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch)		F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)
		R.O. (COARSE)	R.F. (FINE)		
1/4	.250	20	28	7/16	5/32
5/16	.312	18	24	1/2	13/64
3/8	.375	16	24	9/16	15/64
7/16	.437	14	20	5/8	9/32
1/2	.500	13	20	3/4	5/16
9/16	.562	12	18	13/16	23/64
5/8	.625	11	18	15/16	25/64
3/4	.750	10	16	1-1/8	15/32
7/8	.875	9	14	1-5/16	35/64
1	1.000	8	14 UNS	1-1/2	39/64
1-1/8	1.125	7	12	1-11/16	11/16
1-1/4	1.250	7	12	1-7/8	25/32
1-1/2	1.500	6	12	2-1/4	1-5/16

Grado de resistencia (Grade designation)	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
		Min.	Max.		
8	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	C 33	C 39	120 000 lbs/pulg² (psi)	150 000 lbs/pulg² (psi)

En la tabla de especificaciones No. 7 se amplía esta información. / Specifications table No. 7 gives additional information.

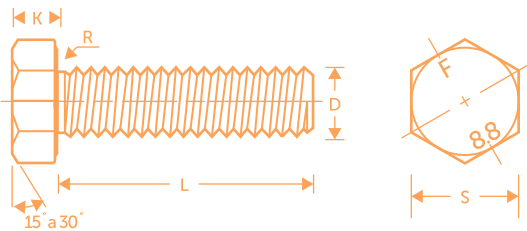
TORNILLO MILIMÉTRICO HEXAGONAL DE ROSCA TOTAL /METRIC HEXAGON HEAD BOLT THREADED FULL LENGTH/



DIN 933 -ISO 4017
NTC 4028
PASO ORDINARIO
COARSE THREAD

DIN 961 -ISO 8676
NTC 4028
PASO FINO
FINE THREAD

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 13mm hasta 80mm según el diámetro
Lengths: L = 13mm thru 80mm according to diameter

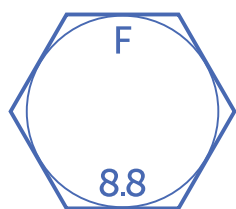
Clase de rosca: Paso ordinario y fino 6g
Thread series: Coarse and fine pitch 6g

Nota: Los valores entre paréntesis de la distancia entre caras, corresponden a los especificados en las normas ISO y se fabrican previa cotización
Note: Values in brackets of width across flats are for ISO standards and are manufactured on request

D Diámetro (Diameter)	Pasos (Pitch)		S Distancia entre caras (Width across flats)		K Altura de la cabeza (Head height)
	Ordinario (COARSE)	Fino (FINE)			
M6	1	-	10		4
M7	1	-	11		4,8
M8	1,25	1	13		5,3
M10	1,5	1-1,25	(16)	17	6,4
M12	1,75	1,25-1,5	(18)	19	7,5
M14	2	1,5	(21)	22	8,8
M16	2	1,5	24		10
M18	2,5	1,5	27		11,5
M20	2,5	1,5-2	30		12,5
M22	2,5	1,5	(34)	32	14
M24	3	2	36		15

Clase de resistencia (Property class)	ESPECIFICACIONES (Specifications)					Observaciones (Notes)
	Diámetro (Diameter)	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Min.	Max.	Resistencia a la tracción (Tensile strength) Nominal	
5,8	M6 a M24 (thru)	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	B 82	B 95	500 N/mm²	Previa cotización (Quoted on request)
8,8	M6 a M16 (thru)	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	B 22	B 32	800 N/mm²	Standard (In stock)
	M18 a M24 (thru)		B 23	B 34		
10,9	M6 a M24 (thru)	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	B 32	B 39	1000 N/mm²	Previa cotización (Quoted on request)
12,9	M6 a M24 (thru)	Acero aleado tratado térmicamente (Alloy steel quenched and tempered)	B 39	B 44	1200 N/mm²	Previa cotización (Quoted on request)

En la tabla de especificaciones No. 5 se amplía esta información. / Specifications table No. 5 gives additional information.



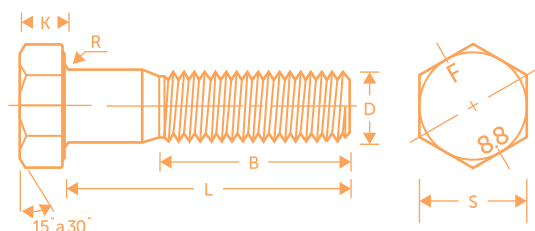
TORNILLO MILIMÉTRICO HEXAGONAL DE ROSCA PARCIAL /METRIC HEXAGON HEAD BOLT THREADED PARTIAL LENGTH/



DIN 931 -ISO 4014
NTC 4028
PASO ORDINARIO
COARSE THREAD

DIN 960 -ISO 8765
NTC 4028
PASO FINO
FINE THREAD

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 30mm hasta 150mm según el diámetro
Lengths: L = 30mm thru 150mm according to diameter

Clase de rosca: Paso ordinario y fino 6g
Thread series: Coarse and fine pitch 6g

Nota: Los valores entre paréntesis de la distancia entre caras, corresponden a los especificados en las normas ISO y se fabrican previa cotización
Note: Values in brackets of width across flats are for ISO standards and are manufactured on request

D Diámetro (Diameter)	Pasos (Pitch)		S Distancia entre caras (Width across flats)		K Altura de la cabeza (Head height)	B Longitud de rosca (Thread length) L<125mm
	Ordinario (COARSE)	Fino (FINE)				
M6	1	-	10		4	18
M7	1	-	11		4,8	20
M8	1,25	1	13		5,3	22
M10	1,5	1-1,25	(16)	17	6,4	26
M12	1,75	1,25-1,5	(18)	19	7,5	30
M14	2	1,5	(21)	22	8,8	34
M16	2	1,5	24		10	38
M18	2,5	1,5	27		11,5	42
M20	2,5	1,5-2	30		12,5	46
M22	2,5	1,5	(34)	32	14	50
M24	3	2	36		15	54

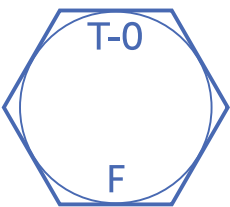
Clase de resistencia (Property class)	ESPECIFICACIONES (Specifications)					Observaciones (Notes)
	Diámetro (Diameter)	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Min.	Max.	Resistencia a la tracción (Tensile strength) Nominal	
5.8	M6 a M24 (thru)	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	B 82	B 95	500 N/mm ²	Previa cotización (Quoted on request)
8.8	M6 a M16 (thru)	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	B 22	B 32	800 N/mm ²	Standard (In stock)
	M18 a M24 (thru)		B 23	B 34		
10.9	M6 a M24 (thru)	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	B 32	B 39	1000 N/mm ²	Previa cotización (Quoted on request)
12.9	M6 a M24 (thru)	Acero aleado tratado térmicamente (Alloy steel quenched and tempered)	B 39	B 44	1200 N/mm ²	Previa cotización (Quoted on request)

En la tabla de especificaciones No. 5 se amplía esta información. / Specifications table No. 5 gives additional information.

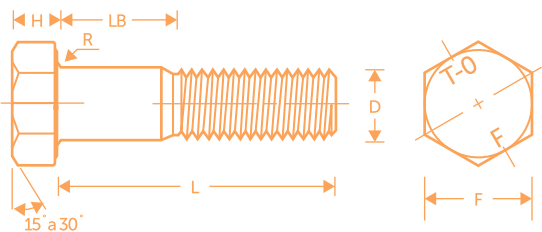
En la tabla de especificaciones No. 1 se indican las longitudes de rosca básica. / Specifications table No. 1 indicates the basic thread lengths.

TORNILLO DE ACERO PARA TORRES DE TRANSMISIÓN

Y USO EN ESTRUCTURAS DE ACERO SIMILARES
/STEEL TRANSMISSION TOWER BOLT AND
USE IN SIMILAR STEEL STRUCTURES/



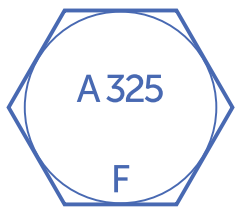
FICHA TÉCNICA



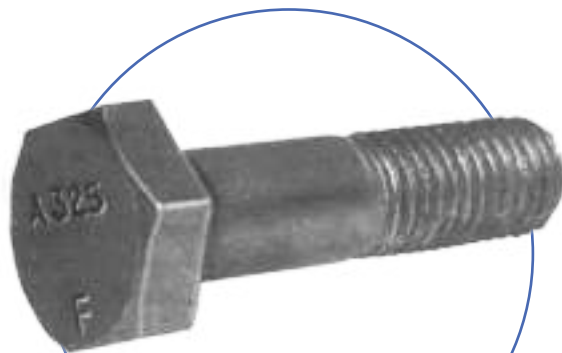
Clase de rosca: Ordinaria (UNC) 2A, al estar sin recubrimiento
Thread series: Coarse (UNC) 2A, uncoated.

Diámetro (Diameter)	Hilos por pulgada (Threads per inch R/D) COARSE	F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)	Longitud del cuerpo del tornillo LB (Length of full body for bolt LB)	Longitud del Tornillo, L, en pulgadas (Length of bolts, L, in)				
					1	1¼	1½	1¾	2 y mayores en crementos de 1/4
1/2	0.500	13	3/4	5/16	3/32	5/32	13/32	21/32	L menos 1-3/32
5/8	0.625	11	15/16	25/64	1/16	1/16	1/4	1/2	L menos 1-1/4
3/4	0.750	10	1-1/8	15/32	-	1/16	1/8	3/8	L menos 1-3/8
7/8	0.875	9	1-5/16	35/64	-	-	3/16	1/4	L menos 1-1/2
1	1.000	8	1-1/2	39/64	-	-	-	3/16	L menos 1-5/8

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)			
	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
A 394 Tipo 0 (type 0)	Acero de bajo y medio carbono (0,55% c max) (Low and medium carbon steel -0,55% c max)	Min. 80 HRB	Max. 100 HRB	Basada en 74,000 Psi (Based on 74,000 Psi)

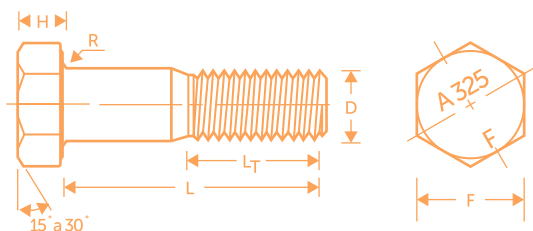


TORNILLO ESTRUCTURAL DE CABEZA HEXAGONAL /HEAVY HEX STRUCTURAL BOLTS/



ASTM A 325 TIPO 1 [Type 1]
ANSI/ASME
B18.2.6 2003

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 1" hasta 9" según el diámetro
Lengths: L = 1" thru 9" according to diameter

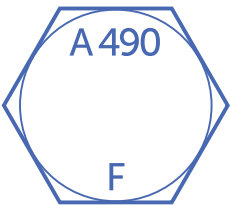
Clase de rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread series: Coarse (UNC) 2A

D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch R.O COARSE)	F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)	L _T Longitud de rosca de referencia (Thread length)
1/2	.500	13	7/8	5/16	1
5/8	.625	11	1-1/16	25/64	1-1/4
3/4	.750	10	1-1/4	15/32	1-3/8
7/8	.875	9	1-7/16	35/64	1-1/2
1	1.000	8	1-5/8	39/64	1-3/4

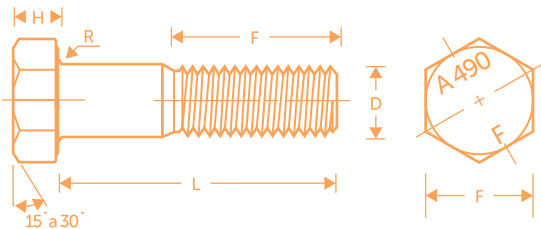
Grado de resistencia (Grade designation)	Material (Material)	ESPECIFICACIONES (Specifications)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
		Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Min.	Max.		
A 325 Tipo 1 (Type 1) ½ a 1"	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	C 25	C 34	85 000 lbs/pulg² (psi)	120 000 lbs/pulg² (psi)

Nota: Previa cotización se fabrican tornillos bajo las normas ASTM A 193, ASTM A 307, ASTM A 394 y ASTM A 490 y también, tuercas bajo la norma ASTM A 563. / **Note:** Bolts ASTM A 193, ASTM A 307, ASTM A 394 and ASTM A 490 also nuts ASTM A 563 are manufactured an request.

TORNILLO ESTRUCTURAL (ISO KSI MÍNIMO) /STRUCTURAL BOLTS (ISO KSI MINIMUM)/



FICHA TÉCNICA



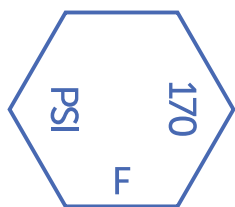
Longitudes: L = 1" hasta 5" según el diámetro
Lengths: L = 1" thru 5" according to diameter

Clase de rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread series: Coarse (UNC) 2A

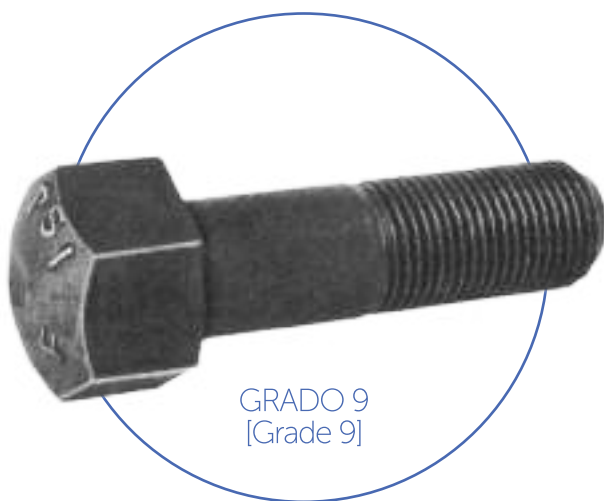
Nota: Longitudes mayores se fabrican bajo pedido
Nota: Larger lengths are manufactured on request

D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch RJO COARSE)	F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)	L ^T Longitud de rosca de referencia (Thread length)
1/2	0.500	13	7/8	5/16	1
5/8	0.625	11	1-1/16	25/64	1-1/4
3/4	0.750	10	1-1/4	15/32	1-3/8
7/8	0.875	9	1-7/16	35/64	1-1/2
1	1.000	8	1-5/8	39/64	1-3/4

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)				
	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
A 490 Tipo 1 (Type 1)	Acero aleado de medio carbono (Alloy steel quenched and tempered)	Min. 33 HRC	Max. 39 HRC	120,000 PSI	150 000 Psi mini 2 173.000 Psi max, aproximadamente

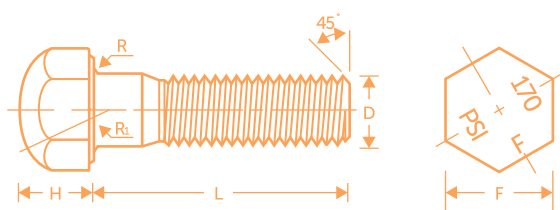


TORNILLO PARA CADENA DE TRACTOR /TRACK BLOTS DOMED HEAD/



GRADO 9
[Grade 9]

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = Ver tabla de especificaciones No.4
Lengths: L = See specifications table No.4

Clase de rosca: Fina (UNF) 2A
Thread series: Fine (UNF) 2A

Longitud de rosca: Ver tabla de especificaciones No.4
Thread length: See specifications table No.4

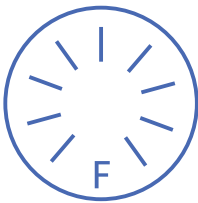
D Diámetro (Diameter)	Hilos por pulgada (Threads per inch) R.F. (FINE)	F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura de la cabeza (Head height)	R	R1 Radio para la cabeza (Head radius)
7/16	20	5/8	7/16	.023	9/16
1/2	20	3/4	9/16	.023	5/8
9/16	18	7/8	19/32	.041	3/4
5/8	18	15/16	21/32	.041	13/16
3/4	16	1-1/8	3/4	.041	1
7/8	14	1-5/16	13/16	.041	1-3/16

Grado de resistencia (Grade designation)	Material (Material)	ESPECIFICACIONES (Specifications)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
		Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Min.	Max.		
9	Acero de medio carbono aleado tratado térmicamente (Medium carbon alloy steel quenched and tempered)	C 38	C 43	135 000 lbs/pulg ² (psi)	170 000 lbs/pulg ² (psi)

Nota: También se denomina tornillo Zapata.

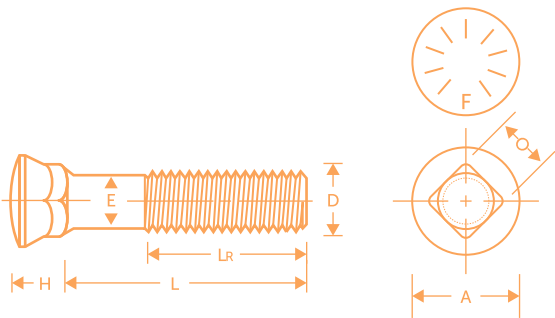
TORNILLO PARA CUCHILLA

/HEAD PLOW BOLTS - RAISED COUNTERSUNK SQUARE NECK/



GRADO 9
[Grade 9]

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 2-1/4" hasta 4" según el diámetro
Lengths: L = 2-1/4" thru 4" according to diameter.

Clase de rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread series: Coarse (UNC) 2A

D Diámetro (Diameter)	Hilos por pulgada (Threads per inch)	A Diámetro de la cabeza (Head diameter)	H Altura de la cabeza (Head height)		O Distancia entre caras (Square width)		LR Longitud de la rosca (Thread length)
			Max.	Min.	Max.	Min.	
5/8	11	1-1/8	.456	.506	.625	.640	1-1/2
3/4	10	1-1/4	.491	.541	.750	.765	1-3/4

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)				
	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
9	Acero de medio carbono aleado tratado térmicamente (Medium carbon alloy steel quenched and tempered)	Min.	Max.		
		C 38	C 43	135 000 lbs/pulg² (psi)	170 000 lbs/pulg² (psi)

PERNOS PARA RUEDA /WHEEL BOLTS/

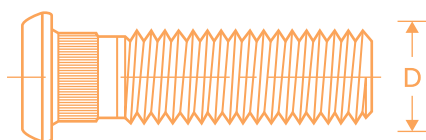
SAE J 1102 . 1995 NTC 2502-2
SAE J1102M 2001/NTC 2502-1



Milimétricos (metric)



Pulgadas (inches)



Diámetros: D = Desde 10mm o 3/8" en adelante
Diameters: D = From 10mm or 3/8" to larger sizes

Longitudes: L = Desde 30mm o 1-1/2 en adelante
Lengths: L = From 30mm or 1-1/2 to longer sizes

Clases de rosca: Fina (UNF)
Thread series: Fine (UNF)

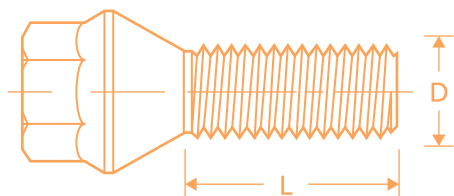
Aplicaciones: Vehiculos Cherokee, Chevrolet, Dodge, Ford, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Renault, Toyota, etc.
Uses: (Vehicles)



Milimétricos (metric)



Pulgadas (inches)



Diámetros: D = Desde 12mm o 1/2" en adelante
Diameters: D = From 12mm or 1/2" to larger sizes

Longitudes: L = Desde 24mm o 1-1/2 en adelante
Lengths: L = From 24mm or 1-1/2 to longer sizes

Clases de rosca: Fina (UNF)
Thread series: Fine (UNF)

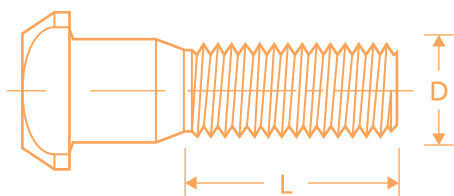
Aplicaciones: Vehiculos BMW, Daewoo, Fiat, Monza, Renault, Skoda, Volkswagen, etc.
Uses: (Vehicles)



Milimétricos (metric)



Pulgadas (inches)



Diámetros: D = Desde 12mm o 1/2" en adelante
Diameters: D = From 12mm or 1/2" to larger sizes

Longitudes: L = Desde 33mm o 1-1/2 en adelante
Lengths: L = From 33mm or 1-1/2 to longer sizes

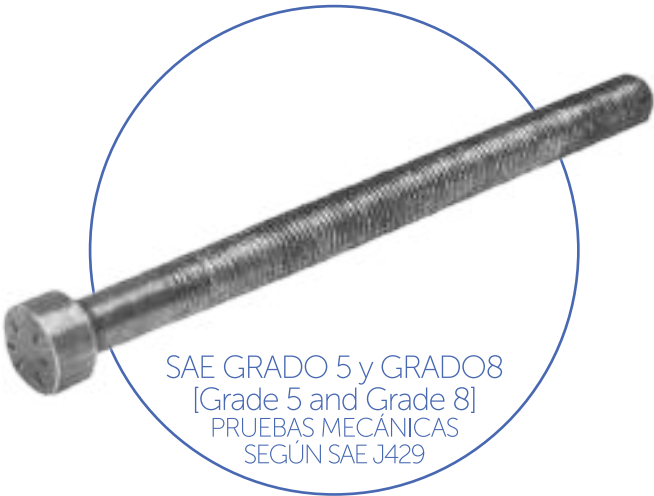
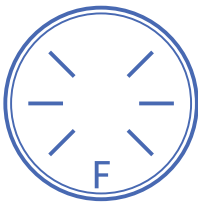
Clases de rosca: Fina (UNF)
Thread series: Fine (UNF)

Aplicaciones: Vehiculos Chevrolet, Daihatsu, ford, Isuzu, Nissan, Suzuki, etc.
Uses: (Vehicles)

Nota: También se fabrican para stock otros tipos de pernos para rueda. Consúltenos.
Prevía cotización se fabrican pernos para rueda especiales.
Note: We also manufacture other type of wheel bolts for stock. Contact us.
We manufacture special wheel bolts on request.

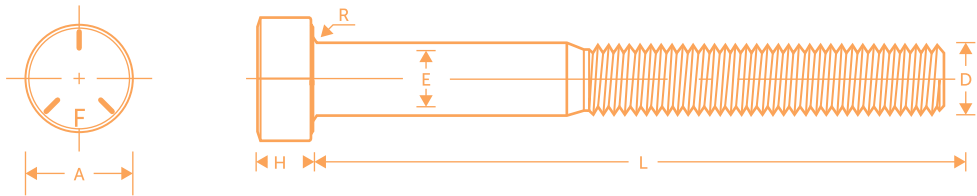
TORNILLO CENTRAL

/CENTER BOLT/



SAE GRADO 5 y GRADO 8
[Grade 5 and Grade 8]
PRUEBAS MECÁNICAS
SEGÚN SAE J429

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 3-1/2" hasta 12" según el diámetro
Lengths: L = 3-1/2" thru 10" according to diameter

Clase de rosca: Fina (UNF) 2A
Thread series: Fine (UNF) 2A

D Diámetro (Diameter)	Hilos por pulgada (Threads per inch) R.F, FINE	E Diámetro del cuerpo (Body diameter)	A Diámetro de la cabeza (Head diameter)	H Altura de la cabeza (Head height)
5/16	24	.218	.473	.265
3/8	24	.343	.561	.315
7/16	20	.400	.610	.375
1/2	20	.463	.738	.433

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)				
	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Min.	Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Max.	Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
5	Acero de medio carbono aleado tratado térmicamente (Medium carbon alloy steel quenched and tempered)	C 25	C 34	85 000 lbs/pulg² (psi)	120 000 lbs/pulg² (psi)
8	Acero de medio carbono aleado tratado térmicamente (Medium carbon alloy steel quenched and tempered)	C 33	C 39	120 000 lbs/pulg² (psi)	150 000 lbs/pulg² (psi)

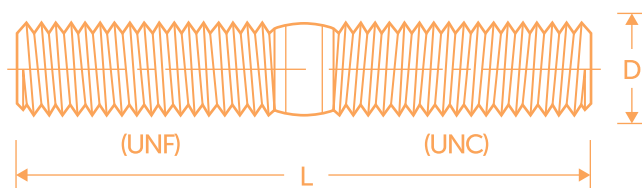
También se fabrica tornillo chupón.

ESPÁRRAGOS AUTOMOTORES

/AUTOMOTIVE STUDS/

ESPÁRRAGO PARA EJE SAE GRADO 2

DRIVER STUD SAE GRADE 2



Diámetros: D = Desde 10mm o 3/8" en adelante
Diameters: D = From 10mm or 3/8" to larger sizes

Longitudes: L = Desde 30mm o 1-1/2 en adelante
Lengths: L = From 30mm or 1-1/2 to longer sizes

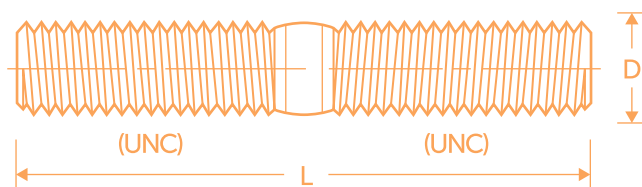
Clases de rosca: Fina (UNF)
Thread series: Fine (UNF)

Aplicaciones: Vehiculos Cherokee, Chevrolet, Dodge, Ford, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Renault, Toyota, etc.
Uses: (Vehicles)

Nota: Previa cotización se fabrican en milímetros y en grado 5
Note: On request we manufacture metric studs and grade 5

ESPÁRRAGO ARTILLERO SAE GRADO 5

RIM CLAMP STUD SAE GRADE 5



Diámetros: D = Desde 12mm o 1/2" en adelante
Diameters: D = From 12mm or 1/2" to larger sizes

Longitudes: L = Desde 24mm o 1-1/2 en adelante
Lengths: L = From 24mm or 1-1/2 to longer sizes

Clases de rosca: Fina (UNF)
Thread series: Fine (UNF)

Aplicaciones: Vehiculos BMW, Daewoo, Fiat, Monza, Renault, Skoda, Volkswagen, etc.
Uses: (Vehicles)

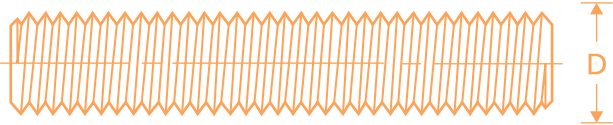
Grado de resistencia (Grade designation)	Material (Material)	ESPECIFICACIONES (Specifications)		Carga de prueba (Proof load)	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
		Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Min.	Max.		
5	Acero de medio carbono aleado tratado térmicamente (Medium carbon alloy steel quenched and tempered)	C 25	C 34	85 000 lbs/pulg² (psi)	120 000 lbs/pulg² (psi)

ESPÁRRAGO PETROLERO

/PETROLEUM INDUSTRY STUD/



FICHA TÉCNICA



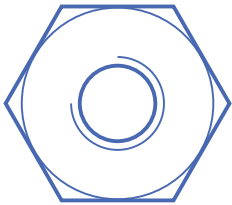
Diámetros: D = Desde 12mm o 1/2" en adelante
Diameters: D = From 12mm or 1/2" to larger sizes

Longitudes: L = Desde 24mm o 1-1/2 en adelante
Lengths: L = From 24mm or 1-1/2 to longer sizes

Clases de rosca: Fina (UNF)
Thread series: Fine (UNF)

Aplicaciones: Vehiculos BMW, Daewoo, Fiat, Monza, Renault, Skoda, Volkswagen, etc.
Uses: (Vehicles)

Grado de resistencia (Grade designation)	ESPECIFICACIONES (Specifications)		
	Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness) Max.	Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength min.)
B7	Acero de medio carbono aleado tratado térmicamente (Medium carbon alloy steel quenched and tempered)	C 35	125 000 lbs/pulg² (psi)

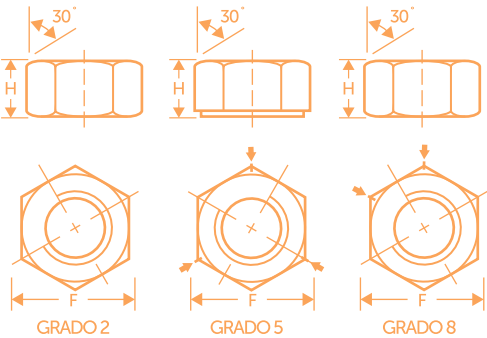


TUERCA HEXAGONAL /HEXAGON NUT/



SAE GRADO 2, GRADO 5 y GRADO 8
[Grade 2, Grade 5 and Grade 8]
ANSI/ASME B18.2.1 1987 (REV.1999)
MECÁNICA: SAEJ995

FICHA TÉCNICA



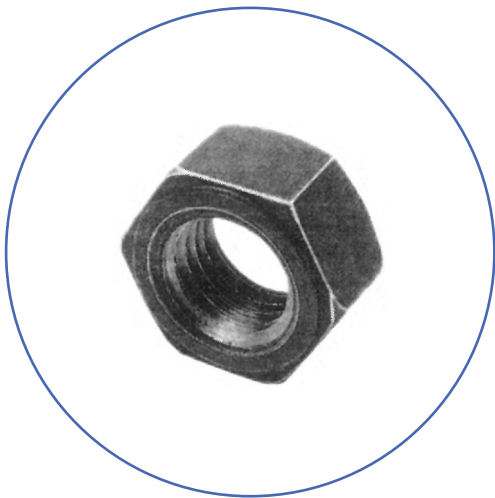
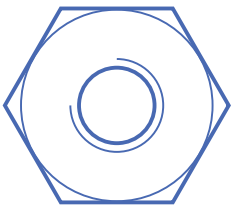
D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch)		F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura (Height)
		R.O. (COARSE)	R.F. (FINE)		
1/4	.250	20	28	7/16	7/32
5/16	.312	18	24	1/2	17/64
3/8	.375	16	24	9/16	21/64
7/16	.437	14	20	11/16	3/8
1/2	.500	13	20	3/4	7/16
9/16	.562	12	18	7/8	31/64
5/8	.625	11	18	15/16	35/64
3/4	.750	10	16	1-1/8	41/64
7/8	.875	9	14	1-5/16	3/4
1	1.000	8	14 UNS	1-1/2	55/64
1-1/8	1.125	7	12	1-11/16	31/32
1-1/4	1.250	7	12	1-7/8	1-1/16
1-1/2	1.500	6	12	2-1/4	1-9/32

Clase de rosca: Ordinaria (UNC) y fina (UNF) 2B
Thread series: Coarse (UNC) and fine (UNF) 2B

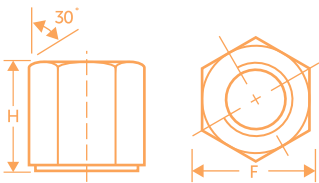
Clase de resistencia (Property class)	Diámetro (Diameter)	Material (Material)	ESPECIFICACIONES (Specifications)		
			Dureza Rockwell (Rockwell hardness)	Carga de prueba (Proof load)	
2	1/4" a 1-1/2" (thru)	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	HR C 32máx.	90 000 lbs/pulg² (psi)	90 000 lbs/pulg² (psi)
	1/4" a 1" (thru)		HR C 32máx.	120 000 lbs/pulg² (psi)	109 000 lbs/pulg² (psi)
5	1-1/8" a 1-1/2" (thru)			105 000 lbs/pulg² (psi)	94 000 lbs/pulg² (psi)
8	1/4" a 5/8" (thru)	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	HR C 24 a C 32 (thru)	150 000 lbs/pulg² (psi)	150 000 lbs/pulg² (psi)
	3/4" a 1" (thru)		HR C 26 a C 34 (thru)		
	1-1/8" a 1-1/2" (thru)		HR C 26 a C 36 (thru)		

En la tabla de especificaciones No. 10 se amplía esta información. / Specifications table No. 10 gives additional information.

TUERCA
HEXAGONAL ALTA
/HEXAGON HIGH NUT/



FICHA TÉCNICA



D Diámetro (Diameter)		Hilos por pulgada (Threads per inch)		F Distancia entre caras (Width across flats)	H Altura (Height)
		R.Q. (COARSE)	R.F. (FINE)		
1/4	.250	28	20	7/16	3/8
5/16	.312	24	18	1/2	29/64
3/8	.375	24	16	9/16	1/2
7/16	.437	20	14	11/16	39/64
1/2	.500	20	13	3/4	11/16
9/16	.562	18	12	7/8	49/64
5/8	.625	18	11	15/16	27/32
3/4	.750	16	10	1-1/16	1
7/8	.875	14	9	1-1/4	1-5/32
1	1.000	14 UNS	8	1-1/2	1-5/16
1-1/8	1.125	12	7	1-11/16	1-1/2
1-1/4	1.250	12	7	1-7/8	1-11/16

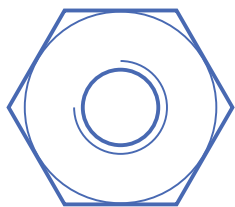
Clase de rosca: Fina (UNF) 2B

Thread series: Fine (UNF) 2B

Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)	Carga de prueba (Proof load)
Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	HR C 32 máx	109 000 lbs/pulg² (psi)

Nota: Se fabrican en rosca ordinaria los diámetros 1/4", 3/8", 5/8" y 3/4".

Note: Coarse thread in diameters 1/4", 3/8", 5/8" and 3/4" are manufactured.

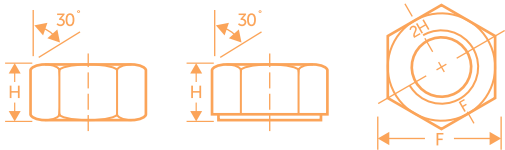


TUERCA HEXAGONAL ASTM A 194-07 /HEXAGON NUT ASTM A 194-07/



GRADO 2H
[Grade 2H]

FICHA TÉCNICA



D	Diámetro (Diameter)	Hilos por pulgada (Threads per inch)	F	Distancia entre caras (Width across flats)	H	Altura (Height)
		RQ.(COARSE)				
1/2	.500	13	7/8	31/64		
9/16	.562	12	15/16	35/64		
5/8 ⁽¹⁾	.625	11	1-1/16	39/64		
3/4 ⁽¹⁾	.750	10	1-1/4	47/64		
7/8	.875	9	1-7/16	55/64		
1	1.000	8	1-5/8	63/64		

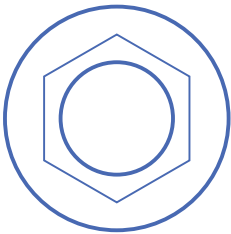
Clase de rosca: Fina (UNF) 2B
Thread series: Fine (UNF) 2B

Material (Material)	Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Carga de prueba (Proof load)
	Min.	Max.	
Acero de bajo o medio carbono min. 0.4%C, tratado térmicamente (Min. 0.4%C medium carbon steel, quenched and tempered)	HR C 24	HR C 35	175 000 lbs/pulg² (psi)

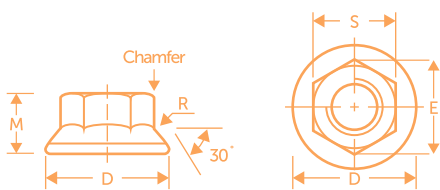
(1) También se utiliza como Tuerca Artillera. (Also used as rim clamp nut.)

Nota: Las tuercas hexagonales ASTM A 194 Grado 2H se utilizan como alternativa de tuercas ASTM A 563 Grado DH.
Note: Hexagon nuts ASTM A 194 Grade 2H are also used as nuts ASTM A 563 Grade DH.

TUERCA MILIMÉTRICA HEX. TIPO FLANGE /METRIC HEX FLANGE NUT/



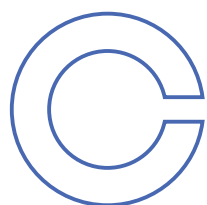
FICHA TÉCNICA



Diámetro (Diameter)	Paso Ordinario (Coarse Thread)	S Distancia entre caras (Width Across Flats)	D Diámetro de flange (Flange Diameter)	M Altura (Height)
M6	1.0	10	14.2	6
M8	1.25	13	17.9	8
M10	1.50	15	21.8	10
M12	1.75	18	26	12
M14	2.00	21	29.9	14
M16	2.00	24	34.5	16

Clase de Resistencia (Property class)	ESPECIFICACIONES (Specifications)			
	Material (Material)	Dureza rockwell (Rockwell hardness)		Resistencia mínima a la tracción (Tensile strength, Min)
		Min.	Max.	
6	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	B 79	C 30	670 - 700 N/mm2
8	Acero de medio carbono (Medium carbon steel)	B 91	C 30	855 - 880 N/mm2

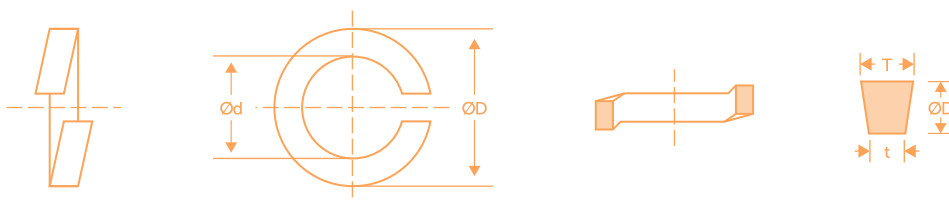
Nota: Puede llevar dientes o no.
Note: With or without serrations.



ARANDELA DE PRESIÓN HELICOIDAL /LOCK WASHER/



FICHA TÉCNICA



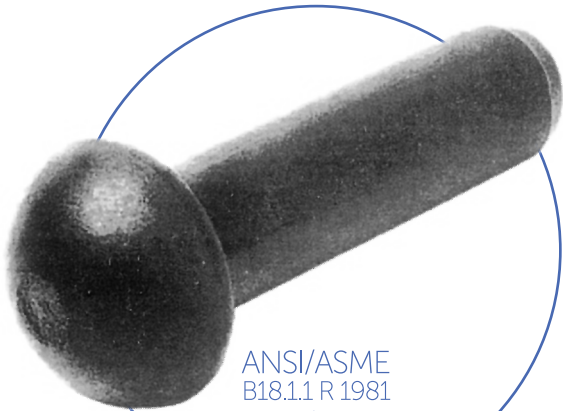
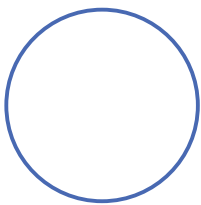
Material: Acero de medio-alto carbono
Material: Medium - high carbon steel

Dureza Rockwell: Min. C 45 Max. C 51
Rockwell hardness: Min. C 45 Max. C 51

Diámetro (Diameter)		d Diámetro interior (Inside Diameter)		D Diámetro exterior (Outside diameter) Max.	W Ancho de la sección (Section width)	(T+t)/2 Espesor de la sección (Mean section thickness)
		Min.	Max.			
1/4	.250	.255	.263	.485	.098	.063
5/16	.312	.318	.328	.570	.118	.076
3/8	.375	.382	.393	.673	.138	.086
7/16	.438	.446	.459	.775	.157	.092
1/2	.500	.509	.523	.871	.157	.092
9/16	.562	.572	.587	.967	.177	.116
5/8	.625	.636	.653	1.075	.197	.136
3/4	.750	.763	.783	1.269	.236	.155
7/8	.875	.890	.912	1.460	.236	.155

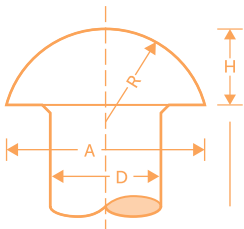
Nota: También se fabrican arandelas de presión helicoidales en MILÍMETROS
Note: METRIC lock washers are also manufactured.

REMACHE DE
CABEZA REDONDA
/RIVET/



ANSI/ASME
B18.1.1 R 1981
ANSI/ASME
B18.1.2 R 1983

FICHA TÉCNICA



Longitudes: L = 3/8" hasta 10" según el diámetro
Lengths: L = 3/8" thru 10" according to diameter

Material: Acero de bajo carbono
Material: Low carbon steel

Propiedades mecánicas: Según grado de resistencia solicitado
bajo la norma SAE J 430 y otras normas
Mechanical properties: According to grade designation under SAE J 430 and other
standards requested

D Diámetro del cuerpo (Head Diameter)			A Diámetro de la cabeza (Head Diameter)		H Altura de la cabeza (Head height)		R Radio de la cabeza (Head top radius)
NOM	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
1/4	.253	.244	.460	.430	.196	.180	.221
5/16	.317	.304	.572	.538	.243	.225	.276
3/8	.380	.365	.684	.646	.291	.271	.332
7/16	.443	.428	.798	.754	.339	.317	.387
1/2	.520	.478	.938	.844	.406	.375	.443
5/8	.655	.600	1.157	1.063	.500	.469	.553
3/4	.780	.725	1.390	1.281	.593	.562	.664
7/8	.905	.850	1.609	1.500	.687	.656	.775
1	1.030	.975	1.828	1.719	.781	.750	.885

Nota: Previa cotización se pueden entregar recocidos.
Note: Annealed rivets are manufactured on request.

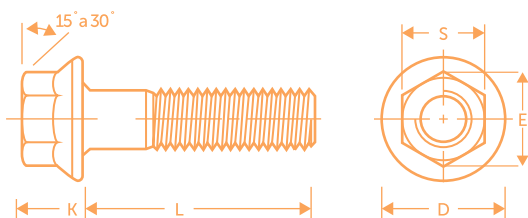


TORNILLO MILIMÉTRICO HEXAGONAL CON FLANGE TIPO PESADO /METRIC HEX BOLT WITH FLANGE - HEAVY SERIES/



DIN EN 1665
B18.5

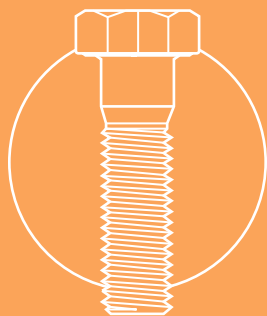
FICHA TÉCNICA



Clase de rosca: Paso ordinario 6G
Thread series: Coarse thread 6G

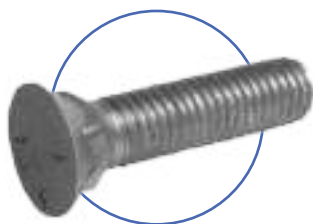
Diámetro (Diameter)	Paso ordinario (Coarse thread)	S Distancia entre caras (Width across flats)	D Diámetro de flange (Flange diameter) Máx.	K Altura de la cabeza (Head height)
M6	1.0	10	14.2	6.6
M8	1.25	13	18	8.1
M10	1.50	16	22.3	10.4
M12	1.75	18	26.6	11.8
M14	2.00	21	30.5	13.7
M16	2.00	24	35	15.4

Clase de resistencia (Grade class)	Material (Material)	ESPECIFICACIONES (Specifications)		
		Dureza Rockwell (Rockwell hardness)		Resistencia a la tracción (Tensile strength nominal)
		Min.	Max.	
8.8	Acero de medio carbono tratado térmicamente (Medium carbon steel quenched and tempered)	C 22	C 32	800 n/mm²
10.9	Acero aleado o al carbono tratado térmicamente (Alloy or carbon steel quenched and tempered)	C 32	C 39	1000 n/mm²



OTROS PRODUCTOS
ESTÁNDAR Y ESPECIALES
CATÁLOGO GENERAL
FEM

PRODUCTOS ESTANDAR /STANDARD PRODUCTS/



Descripción (Description)

Tornillo disco de arado
(Head plow bolts - round, countersunk, square neck)

Norma SAE Grado 2
SAE Grade 2

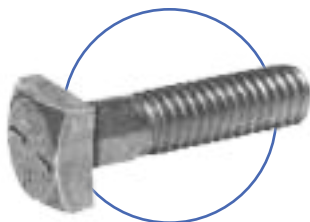
Usos: Industria agrícola
Uses: Agricultural industry

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 1/2"
Diameter: 1/2"

Longitudes: 1-1/2" y 2"
Lengths: 1-1/2" and 2"

Rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread: Coarse (UNC) 2A



Descripción (Description)

Tornillo para borne de batería
(Battery cable bolt)

Norma SAE Grado 2
SAE Grade 2

Usos: Borne de batería
Uses: Battery cables

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 5/16"
Diameter: 5/16"

Longitudes: 1-1/4"
Lengths: 1-1/4"

Rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread: Coarse (UNC) 2A



Descripción (Description)

Varilla roscada
(Threaded bar)

Norma SAE Grado 2
SAE Grade 2

Usos: Industria en general
Uses: General industrial applications

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 1/4" a 1"
Diameter: 1/4" thru 1"

Longitudes: Un metro o a solicitud del cliente
Lengths: One meter or as requested

Rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread: Coarse (UNC) 2A



Descripción (Description)

Tornillo cabeza flange
(Hex flange screw)

Norma según ensambladoras
OEM standards

Usos: Vehículos diferentes marcas
Uses: Vehicles different brands

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: M6 y M8 /1/4" y 5/16"
Diameter: M6 and M8 /1/4" and 5/16"

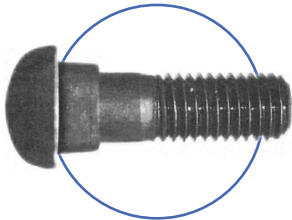
Longitudes: 12 a 35mm/1/2 a 1-1/2"
Lengths: 12 thru 35mm/1/2 thru 1-1/2"

Rosca o paso: Ordinaria (UNC) y fino (UNF)
Thread or pitch: Coarse (UNC) and fine (UNF)

Nota: Ofecemos recubrimiento superficial de fosfato y zincado electrolítico blanco, azul, amarillo, negro y verde con pruebas de exposición en cámara salina de 12, 48, 60, 72 y 96 horas (ASTM B 117). También ofrecemos galvanizado en caliente.

Note: We offer coatings of phosphate electrodeposited zinc, white, blue, yellow, black and green. All with exposure in salty fog test of 12, 48, 60, 72 and 96 hours (ASTM B 117). We also offer hot dip galvanized.

PRODUCTOS ESPECIALES /SPECIAL PRODUCTS/



Descripción (Description)

Tornillo para eclipsa
(Oval neck track bolt)

Norma ASTM A 183
ASTM A 183 standard

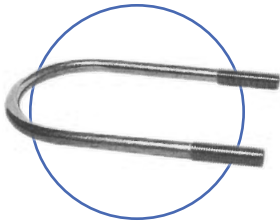
Usos: Línea de ferrocarril
Uses: Rail road

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 1/2" a 1"
Diameter: 1/2" thru 1"

Longitudes: 1-1/2" a 10"
Lengths: 1-1/2" thru 10"

Rosca: Ordinaria (UNC) 2A
Thread: Coarse (UNC) 2A



Descripción (Description)

Perno en U - Grapa
(U bolt)

Norma según ensambladoras
OEM standards

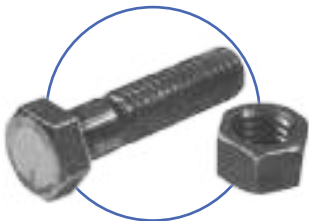
Usos: Vehículos diferentes marcas
Uses: Vehicles different brands

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: Milimétricos y pulgadas
Diameter: Metric and inches series

Longitudes: Según norma
Lengths: According standards

Rosca o paso: Ordinaria (UNC) y fina (UNF)
Thread or pitch: Coarse (UNC) and fine (UNF)



Descripción (Description)

Tornillo y Tuerca de latón
(Brass bolt and nut)

Norma ANSI/ASME
ANSI/ASME standards

Usos: Industria eléctrica
Uses: Electrical industry

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: M6 a M16/1/4" a 5/8"
Diameter: M6 thru M16/1/4" thru 5/8"

Longitudes: 12mm a 100mm/1/2" a 4-1/2"
Lengths: 12mm thru 100mm/1/2" thru 4-1/2"

Rosca: Ordinaria (UNC) y fina (UNF)
Thread: Coarse (UNC) and fine (UNF)



Descripción (Description)

Tornillo para alcantarilla
(Sewer pipe bolt)

Grado 2 / 5
Grade 2 / 5

Usos: Tubo de lacantarilla
Uses: Sewer pipe

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 1/2, 3/4
Diameter: 1/2, 3/4

Longitudes: 1" hasta 4"
Lengths: 1" thru 4"

Nota: Se fabrican previa cotización.
Note: Manufactured on request.

PRODUCTOS ESPECIALES /SPECIAL PRODUCTS/



Descripción (Description)

Tuerca para alcantarilla
(Sewer pipe nut)

Grado 2 / 5
Grade 2 / 5

Usos: Tubo de lacantarilla
Uses: Sewer pipe

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 1/2, 3/4 R.O.
Diameter: 1/2, 3/4



Descripción (Description)

Tornillo cinturón de seguridad
(Seat belt bolt)

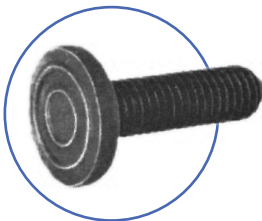
Norma SAE Grado 5/8
SAE Grade 5/8

Usos: Automotriz
Uses: Automotive

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 7/16"
Diameter: 7/16"

Longitudes: 25 hasta 65mm
Lengths: 25 thru 65mm



Descripción (Description)

Tornillo cabeza para soldar
(Weld head bolt)

Clase 6

Usos: Automotriz
Uses: Automotive

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: M5, M6, M7, M8
Diameter: M5, M6, M7, M8

Longitudes: 10 hasta 70mm
Lengths: 10 thru 70mm



Descripción (Description)

Tornillo guardavía
(Guardrail bolt)

ASTM A 307

Usos: Industria en general
Uses: General industrial applications

Dimensiones (Dimensions)

Diámetro: 1/2", 5/8" y 3/4"
Diameter: 1/2, 5/8" and 3/4"

Longitudes: 1" hasta 6"
Lengths: 1" thru 6"

Nota: Se fabrican previa cotización.
Note: Manufactured on request.

RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES /SURFACE COATINGS/



-
- 01 Pavonado:** Generación de una capa superficial de magnetita, óxido ferroso-diférrico (Fe_3O_4), para mejorar su aspecto y evitar su corrosión.
Bluing: Is an electrochemical conversion coating resulting from an oxidizing chemical reaction with iron on the surface selectively forming magnetite (Fe_3O_4), to enhance its aspect and avoid corrosion.
-
- 02 Galvanizado:** Proceso de inmersión en caliente mediante el cual se adhiere una capa de zinc al metal.
Galvanization: Process in which a layer of zinc is bonded to steel by hot dip in order to protect against corrosion
-
- 03 Zincado electrolítico:** Es un tratamiento que aporta, por electrólisis, un depósito de zinc a las piezas de acero, con el objetivo principal de protegerlas contra la corrosión.
Electrolytic zinc: Is a treatment that provides, by electrolysis, a deposit of zinc to steel parts, with the main objective to protect against corrosion.
-



TABLAS DE
ESPECIFICACIONES
CATÁLOGO GENERAL
FEM

No.1

Longitudes de la rosca básica para tornillos de cabeza hexagonal milimétricos

/Basic thread lengths for metric hexagon head bolts/

Longitud (Length)	Diámetro - Paso de rosca (Diameter - Pitch)											
	M6-1.00	M7-1.00	M8-1.25	M10-1.25 Fino	M10-1.50	M12-1.25 Fino	M12-1.50	M12-1.75	M14-1.50 Fino	M14-2.00	M16-2.00	M20-2.50
13												
15												
20												
25												
30												
35												
40												
45	18											
50		20										
60		22										
70			26									
80			26									
90												46
100												
110												
120												
125												
130												
140												52
150												

(1) Los tornillos en esta zona no se fabrican. / Bolts in this zone are not manufactured.
(2) Los tornillos con longitudes sobre la línea escalonada tienen rosca total. / Bolts above the stepped line are full threaded.
(3) Los tornillos en estas zonas se fabrican previa cotización. / Bolts in this zone are manufactured on request.

No.2

Longitudes de la rosca para tornillos de cabeza redonda y cuello cuadrado

/Basic thread lengths for carriage bolts/

Longitud (Length)	Diámetro (Diameter)					
	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8
3/4						(1)
1						
1-1/4						
1-1/2						(2)
2						
2-1/2						
3						
3-1/2						
4						(3)
4-1/2	1-1/2	1-1/2	1-3/4	2	2	
5						
5-1/2						
6						
7						
8						

(1) Los tornillos en esta zona no se fabrican. / Bolts in this zone are not manufactured.
(2) Los tornillos con longitudes sobre la línea escalonada tienen rosca total. / Bolts above the stepped line are full threaded.
(3) Los tornillos en estas zonas se fabrican previa cotización. / Bolts in this zone are manufactured en request.

No.3

Longitudes de la rosca básica para tornillos de cabeza hexagonal serie en pulgadas SAE Grado 1

/Basic thread lenghts for hex cap screws inches series SAE Grade 1/

Longitud Nominal	Diámetro Nominal						
	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4
3/4						NO SE FABRICA (2)	
1							
1-1/4							
1-1/2							
2							
2-1/2							
3							63.5
3-1/2	47.62	47.62	47.62	47.62	47.62		66.68
4	52.38	52.38	52.38	52.38	52.38		
4-1/2							
5							
5-1/2						63.5	
6						66.68	
6-1/2	(2)	(2)		(2)			(2)
7							
7-1/2							
8							

No.3A

Longitudes de la rosca básica para tornillos de cabeza hexagonal serie en pulgadas SAE Grado 2

/Basic thread lenghts for hex cap screws inches series SAE Grade 2/

Longitud Nominal	Diámetro Nominal									
	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1
1/2								NO SE FABRICA (2)		
3/4										
1										
1-1/4										
1-1/2										
2	38.10 - 42.86									
2-1/2										
3										
3-1/2	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00					
4	48.50	48.50	48.50	48.50	48.50	50.80				
4-1/2						55.60				
5										
5-1/2							50.80			
6							55.56			
6-1/2								50.80	57.15	63.50
7								55.56	61.91	68.25
7-1/2										
8										
8-1/2										
9										
10			(2)							

No.3B

Longitudes de la rosca básica para tornillos de cabeza hexagonal serie en pulgadas SAE Grado 5 / Grado 8

/Basic thread lengths for hex cap screws inches series SAE Grade 5 - Grade 8/

Longitud (Length)	Diámetro (Diameter)											
	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4
1/2												
3/4												
1												
1-1/4												
1-1/2												
2												
2-1/2												
3												
3-1/2	3/4	7/8	1									
4				1-1/8	1-1/4	1-3/8	1-1/2	1-3/4	2	2-1/4		
4-1/2												
5											2-1/2	2-3/4
5-1/2												3-1/4
6												
7												
8												
9												
10												

(1) Los tornillos en esta zona no se fabrican. / Bolts in this zone are not manufactured.
(2) Los tornillos con longitudes sobre la línea escalonada tienen rosca total. / Bolts above the stepped line are full threaded.
(3) Los tornillos en estas zonas se fabrican previa cotización. / Bolts in this zone are manufactured en request.

No.4

Longitudes de rosca para tornillo de cadena de tractor Grado 9

/Thread lengths for track bolts domed head Grade 9/

Diámetro (Diameter)	Longitud total (Total Length)	Longitud de rosca básica (Basic thread length)
7/16	1-1/2	7/8
	1-9/16	7/8
	1-3/4	1-3/32
	2	1-1/4
	2-1/2	1-1/4
1/2	1-1/2	7/8
	1-3/4	1
	2	1-1/4
	2-1/8	1-1/4
	2-1/2	1-1/4
9/16	2-1/2	1-3/32
	1-5/8	1-3/32
	1-15/16	1-1/4
	2-1/16	1-1/4
5/8	2	1-1/8
	2-1/8	1-1/8
	2-1/4	1-1/4
	2-1/2	1-1/4
3/4	2-1/4	1-1/4
	2-1/2	1-1/4
	2-3/8	1-1/4
	2-3/4	1-1/2
	3	1-1/2

Nota: Previa cotización se fabrican otras longitudes. / **Note:** Other lengths can be manufactured on request..

No.5

Carga de prueba y resistencia a la tensión para tornillos milimétricos

/Proof load and tensile strength for metric hexagon head bolts/

Diámetro nominal (Nominal diameter) mm	Paso de la rosca (Pitch)	Área de esfuerzo (Nominal stress area) mm²	Clase de resistencia (Property class)									
			5.8		8.8		9.8		10.9		12.9	
			Carga de prueba (Proof load) N	Resistencia mínima a la tensión (Tensile strength) N/mm²	Carga de prueba (Proof load) N	Resistencia mínima a la tensión (Tensile strength) N/mm²	Carga de prueba (Proof load) N	Resistencia mínima a la tensión (Tensile strength) N/mm²	Carga de prueba (Proof load) N	Resistencia mínima a la tensión (Tensile strength) N/mm²	Carga de prueba (Proof load) N	Resistencia mínima a la tensión (Tensile strength) N/mm²
Paso Ordinario (Coarse Pitch)												
6	1	20.1	7 640	10 400	11 600	16 100	13 100	18 100	16 700	20 900	19 500	24 500
7	1	28.9	11 000	15 000	16 800	23 100	18 800	26 000	24 000	30 100	28 000	35 300
8	1.25	36.6	13 900	19 000	21 200	29 200	23 800	32 900	30 400	38 100	35 500	44 600
10	1.5	58.0	22 000	30 200	33 700	46 400	37 700	52 200	48 100	60 300	56 300	70 800
12	1.75	84.3	32 000	43 800	48 900	67 400	54 800	75 900	70 000	87 700	81 800	103 000
14	2	115	43 700	59 800	66 700	92 000	74 800	104 000	95 500	120 000	112 000	140 000
16	2	157	59 700	81 600	91 000	125 000	102 000	141 000	130 000	163 000	152 000	192 000
18	2.5	192	73 000	99 800	115 000	159 000	-	-	159 000	200 000	186 000	234 000
20	2.5	145	93 100	127 000	147 000	203 000	-	-	203 000	255 000	238 000	299 000
22	2.5	303	115 000	158 000	182 000	252 000	-	-	252 000	315 000	294 000	370 000
24	3	353	134 000	184 000	212 000	293 000	-	-	293 000	367 000	342 000	431 000
27	3	459	174 000	239 000	275 000	381 000	-	-	381 000	477 000	445 000	560 000
Paso Fino (Fine Pitch)												
8	1	39.2	14 900	20 400	22 700	31 460	25 500	35 300	32 500	40 800	38 000	47 800
10	1.25	61.2	23 300	31 800	35 500	49 000	39 800	55 100	50 800	63 600	59 400	74 700
12	1.25	92.1	35 000	47 900	53 400	73 700	59 900	82 900	76 400	95 800	89 300	112 400
14	1.5	125	47 500	65 000	72 500	100 000	81 200	112 000	104 000	130 000	121 000	152 000
16	1.5	167	63 500	86 800	96 900	134 000	109 000	150 000	139 000	174 000	162 000	204 000
18	1.5	216	82 100	112 000	130 000	179 000	-	-	179 000	225 000	210 000	264 000
20	1.5	272	103 000	141 000	163 000	226 000	-	-	226 000	283 000	264 000	332 000
22	1.5	333	126 000	173 000	200 000	276 000	-	-	276 000	346 000	323 000	406 000
24	2	384	146 000	200 000	230 000	319 000	-	-	319 000	399 000	372 000	469 000
27	2	496	188 000	258 000	298 000	412 000	-	-	412 000	516 000	481 000	605 000

Nota: N=Newtons (10 N - 1 kg)

Carga de prueba: Es una fuerza determinada a la que se somete un tornillo sin que éste presente deformación o alargamiento permanente.
Proof load: Is a tension - applied load that the bolt must support without evidence of permanent deformation.
Resistencia a la tensión: Es un valor establecido de fuerza y/o tensión que debe soportar un tornillo antes de fracturarse en el ensayo de tracción.
Tensile strength: Is the maximun tension - applied load a bolt can support prior to its fracture.

No.6

Torque de servicio para tornillos milimétricos

/Tightening torque for metric hexagon head bolts/

(Decanewtons*- metro)
(Dekanewtons*- meter)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Paso de la rosca (Pitch)	Clase de resistencia (Property class)			
		5.8	8.8	9.8	10.9
5	0.8	0.26 - 0.35	0.39 - 0.52	0.44 - 0.58	0.56 - 0.77
6	1	0.45 - 0.60	0.67 - 0.91	0.75 - 1.00	0.98 - 1.34
7	1	0.73 - 1.00	1.10 - 1.50	1.24 - 1.70	1.60 - 2.20
8	1	1.20 - 1.60	1.80 - 2.40	2.00 - 2.70	2.60 - 3.50
8	1,25	1.10 - 1.50	1.60 - 2.20	1.80 - 2.50	2.30 - 3.20
10	1	2.40 - 3.30	3.60 - 4.90	4.10 - 5.50	5.30 - 7.20
10	1,25	2.30 - 3.10	3.40 - 4.70	3.80 - 5.20	5.00 - 6.80
10	1,5	2.10 - 2.90	3.20 - 4.40	3.60 - 5.00	4.70 - 6.50
12	1,25	4.10 - 5.60	6.10 - 8.40	6.90 - 9.40	9.00 - 12.30
12	1,5	3.90 - 5.20	5.90 - 8.00	6.60 - 9.00	8.60 - 11.70
12	1,75	3.60 - 5.00	5.50 - 7.60	6.20 - 8.50	8.10 - 11.10
14	1,5	6.50 - 8.80	9.70 - 13.20	10.90 - 14.90	14.20 - 19.40
14	2	5.90 - 8.00	8.90 - 12.10	10.00 - 13.60	13.10 - 17.80
16	1,5	9.90 - 13.50	14.90 - 20.30	16.80 - 22.80	21.90 - 29.80
16	2	9.10 - 12.50	13.80 - 18.90	15.15 - 21.30	20.40 - 27.80
18	1,5	14.40 - 19.80	21.80 - 29.70	24.50 - 33.40	32.00 - 43.60
18	2,5	12.60 - 17.40	19.10 - 26.10	21.50 - 29.40	28.10 - 38.40
20	1,5	20.10 - 27.50	30.40 - 41.40	34.20 - 46.60	44.60 - 60.90
20	2,5	18.00 - 24.50	27.10 - 37.00	30.50 - 41.60	39.90 - 54.40
22	1,5	27.40 - 37.30	41.20 - 56.20	46.40 - 63.20	60.50 - 82.60
22	2,5	24.80 - 33.80	37.30 - 50.90	42.00 - 57.20	54.80 - 74.80
24	2	34.00 - 46.40	51.30 - 70.00	57.70 - 78.80	75.30 - 102.70
24	3	31.00 - 42.20	46.70 - 63.70	52.50 - 71.70	68.60 - 93.60
27	3	45.90 - 62.60	69.20 - 94.40	77.90 - 106.00	101.70 - 138.60

*Un Decanewton es aproximadamente igual a un kilogramo. / One Dekanewton is approximately one kilogram.

Nota: Para uso general aplique este torque de ensamble, si no existe una especificación contraria.
Ver tabla de especificaciones No. 6A para equivalencias en libras - pie.

Note: Unless otherwise specified, apply these tightening torques.
See specifications table No. 6A for equivalent values in pounds - feet.

No.6A

Torque de servicio para tornillos milimétricos

/Tightening torque for metric hexagon head bolts/

(Libra- pie)
(Lb - ft)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Paso de la rosca (Pitch)	Clase de resistencia (Property class)		
		5.8	8.8	10.9
5	0.8	2.0 - 2.6	3.0 - 3.8	4.2 - 5.7
6	1	3.4 - 4.4	5.0 - 6.7	7.3 - 9.9
7	1	5.4 - 7.4	8.1 - 11.0	12.0 - 16.2
8	1	9.0 - 11.8	13.3 - 17.7	19.2 - 25.8
8	1,25	8.1 - 11.0	11.8 - 16.2	17.0 - 23.6
10	1	17.7 - 24.4	26.6 - 36.0	39.1 - 53.0
10	1,25	17.0 - 22.9	25.1 - 34.7	37.0 - 50.0
10	1,5	15.5 - 21.4	23.6 - 32.5	34.7 - 48.0
12	1,25	30.2 - 41.3	45.0 - 62.0	66.4 - 90.8
12	1,5	28.8 - 38.4	43.5 - 59.0	63.5 - 86.3
12	1,75	26.6 - 37.0	41.0 - 56.0	60.0 - 82.0
14	1,5	48.0 - 65.0	71.6 - 97.4	105.0 - 143.0
14	2	43.5 - 59.0	66.0 - 89.0	96.7 - 131.0
16	1,5	73.0 - 99.6	110.0 - 150.0	162.0 - 220.0
16	2	67.2 - 90.0	102.0 - 139.5	151.0 - 205.0
18	1,5	106.3 - 146.0	161.0 - 219.0	236.2 - 321.7
18	2,5	93.0 - 128.0	141.0 - 192.6	207.4 - 283.0
20	1,5	148.4 - 203.0	224.4 - 306.0	329.0 - 449.0
20	2,5	133.0 - 181.0	200.0 - 273.0	295.0 - 401.0
22	1,5	202.0 - 275.0	304.0 - 415.0	446.0 - 610.0
22	2,5	183.0 - 249.0	275.0 - 376.0	404.0 - 552.0
24	2	251.0 - 342.0	379.0 - 517.0	556.0 - 758.0
24	3	229.0 - 311.0	345.0 - 470.0	506.0 - 691.0
27	3	339.0 - 462.0	511.0 - 697.0	751.0 - 1023.0

Nota: Para uso general aplique este torque de ensamble, si no existe una especificación contraria.
Note: Unless otherwise specified, apply these tightening torques.

No.8

Torque de servicio para tornillos serie en pulgadas

/Tightening torque for hex cap screws inches series/

(Libra- pie)
(Lb - ft)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Tipo de rosca (Pitch)		Grado de resistencia (Grade designation)		
			Grado 2 (Grade 2)	Grado 5 (Grade 5)	Grado 8 (Grade 8)
1/4	20	RO	5.0 - 6.0	7.9 - 9.0	11.0 - 13.0
	28	RF	5.8 - 7.0	8.8 - 10.0	12.7 - 14.0
5/16	18	RO	10.6 - 12.5	16.6 - 18.5	23.0 - 27.2
	24	RF	11.7 - 14.0	18.0 - 21.0	26.0 - 30.0
3/8	16	RO	18.6 - 22.0	29.5 - 33.0	40.0 - 47.0
	24	RF	21.0 - 24.0	32.5 - 37.0	46.0 - 52.0
7/16	14	RO	39.0 - 34.6	47.0 - 54.0	65.0 - 76.0
	20	RF	33.0 - 39.0	52.0 - 60.0	73.0 - 84.0
1/2	13	RO	45.0 - 52.0	71.0 - 82.0	100.0 - 115.0
	20	RF	51.0 - 59.0	80.0 - 90.0	112.0 - 128.0
9/16	12	RO	66.0 - 75.0	103.0 - 116.0	145.0 - 165.0
	18	RF	73.0 - 85.0	113.0 - 130.0	160.0 - 184.0
5/8	11	RO	91.0 - 105.0	150.0 - 170.0	200.0 - 230.0
	18	RF	103.0 - 117.0	160.0 - 180.0	225.0 - 225.0
3/4	10	RO	160.0 - 183.0	250.0 - 290.0	350.0 - 405.0
	16	RF	179.0 - 205.0	275.0 - 320.0	390.0 - 450.0
7/8	9	RO	155.0 - 180.0	400.0 - 465.0	570.0 - 660.0
	14	RF	171.0 - 200.0	445.0 - 515.6	620.0 - 730.0
1	8	RO	233.0 - 270.0	600.0 - 705.0	850.0 - 1 000.0
	14 UNS	RF	261.0 - 300.0	660.0 - 775.0	930.0 - 1 090.0
1-1/8	7	RO	330.0 - 380.0	740.0 - 860.0	1 200.0 - 1 400.0
	12	RF	370.0 - 425.0	830.0 - 955.0	1 350.0 - 1 545.0
1-1/4	7	RO	470.0 - 540.0	1 050.0 - 1 220.0	1 700.0 - 1 940.0
	12	RF	520.0 - 600.0	1 160.0 - 1 345.0	1 880.0 - 2 180.0
1-1/2	6	RO	810.0 - 930.0	1 820.0 - 2 080.0	2 940.0 - 3 370.0
	12	RF	915.0 - 1 045.0	2 050.0 - 2 340.0	3 320.0 - 3 790.0

Nota: Para uso general aplique este torque de ensamble, si no existe una especificación contraria.
Note: Unless otherwise specified, apply these tightening torques.

No.9

Carga de prueba para tuercas milimétricas

/Proof load for metric nuts/

(Newtons*)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Paso de la rosca (Pitch)	Área de esfuerzo nominal (Nominal stress area) mm	Clase de resistencia (Property class)			
			6	8	9	10
3	0,5	5,03	3 000	4 000	4 500	5 200
3,5	0,6	6,78	4 050	5 400	6 100	7 050
4	0,7	8,78	5 250	7 000	7 900	9 150
5	0,8	14,2	9 500	12 140	13 000	14 800
6	1	20,1	13 500	17 200	18 400	20 900
7	1	28,9	19 400	24 700	26 400	30 100
8	1,25	36,6	24 900	31 800	34 400	38 100
10	1,5	58,0	39 400	50 500	54 500	60 300
12	1,75	84,3	59 000	74 200	80 100	88 500
14	2	115	80 500	101 200	109 300	120 800
16	2	157	109 900	138 00	149 200	164 900
18	2,5	192	138 200	176 600	176 600	203 500
20	2,5	245	176 400	225 400	225 400	259 700
22	2,5	303	218 200	278 800	278 800	321 200
24	3	353	254 200	324 800	324 800	374 200
27	3	459	330 500	422 300	422 300	486 500

*Diez Newtons aproximadamente igual a un kilogramo. / Ten Newtons is approximately one kilogram.

Carga de prueba: Es una fuerza determinada a la que se somete una tuerca y esta no debe presentar fractura o daño de los hilos.
Proof load: Is an axially applied load that the nut must support without evidence of thread stripping or rupture of its wall.

No.10

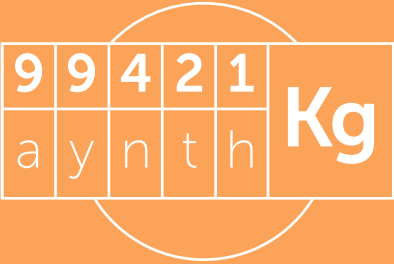
Carga de prueba para tuercas serie en pulgadas

/Tightening torque for hex cap screws inches series/

(Libras)
(Lb)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Tipo de rosca (Pitch)		Grado de resistencia (Grade designation)		
			Grado 2 (Grade 2)	Grado 5 (Grade 5)	Grado 8 (Grade 8)
1/4	28	RF	3 250	3 950	5 450
	20	RO	2 850	3 800	4 750
5/16	24	RF	5 200	6 300	8 700
	18	RO	4 700	6 300	7 850
3/8	24	RF	7 900	9 550	13 170
	16	RO	7 000	9 300	11 600
7/16	20	RF	10 700	12 950	17 800
	14	RO	9 550	12 800	15 900
1/2	20	RF	14 400	17 450	24 000
	13	RO	12 800	17 000	21 300
9/16	18	RF	18 250	22 100	30 450
	12	RO	16 400	21 800	27 300
5/8	18	RF	23 040	27 900	38 400
	11	RO	20 300	27 100	33 900
3/4	16	RF	33 550	40 650	55 950
	10	RO	30 100	40 100	50 100
7/8	14	RF	45 800	55 500	76 350
	9	RO	41 600	55 400	69 300
1	14 UNS	RF	59 650	72 250	99 450
	8	RO	54 500	72 700	90 900
1-1/8	12	RF	77 050	80 450	128 400
	7	RO	68 700	80 100	114 000
1-1/4	12	RF	96 550	100 850	160 950
	7	RO	87 200	102 000	145 000
1-1/2	12	RF	142 300	148 500	237 150
	6	RO	126 450	148 000	211 000

Carga de prueba: Es una fuerza determinada a la que se somete una tuerca y esta no debe presentar fractura o daño de los hilos.
Proof load: Is an axially applied load that the nut must support without evidence of thread stripping or rupture of its wall.



TABLAS
DE EMPAQUE
CATÁLOGO GENERAL
FEM

No.1

Lista de empaque para tornillos hexagonales milimétricos Clase 8.8

/Packaging List for metric hexagon head bolts class 8.8/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	M6 PASO 1.00		M7 PASO 1.00		M8 PASO 1.00		M8 PASO 1.25		M10 PASO 1.00		M10 PASO 1.25		M10 PASO 1.50		M12 PASO 1.25	
	Longitud en milímetros	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (kg)	Cantidad (Quantity)
13	4.000	19,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	4.000	20,0	2.400	17,8	2.000	21,0	2.000	20,6	-	-	-	-	-	-	-	-
20	4.000	23,6	2.400	20,6	2.000	24,0	2.000	24,2	1.000	20,5	1.000	20,5	1.000	22,8	-	-
25	3.200	21,2	2.000	19,6	1.600	21,8	1.600	21,1	1.000	23,0	1.000	23,0	1.000	24,1	600	20,6
30	2.400	19,2	2.000	22,8	1.400	21,0	1.400	21,0	800	22,6	800	22,6	800	20,8	600	22,9
35	2.400	22,3	1.600	20,6	1.200	21,1	1.200	21,1	800	22,4	800	22,6	800	23,9	600	25,1
40	2.000	20,6	1.600	22,7	1.200	23,4	1.200	22,7	600	20,6	600	20,6	600	20,5	400	18,4
45	1.500	17,3	1.400	22,0	1.000	21,4	1.000	20,8	600	20,8	600	20,8	600	22,0	400	20,4
50	1.600	19,7	1.200	20,8	900	24,3	900	20,5	500	19,0	500	19,0	500	19,2	400	22,0
60	1.200	17,9	900	18,4	-	-	800	21,9	400	17,6	400	17,6	400	17,6	320	20,5
70	1.000	17,0	800	18,7	-	-	600	19,0	400	20,1	400	20,1	400	21,0	300	21,7
80	750	14,3	600	15,7	-	-	540	19,1	300	16,9	320	18,0	320	18,5	240	19,6
90	-	-	500	14,6	-	-	400	15,5	320	19,8	300	18,5	300	19,1	240	21,6
100	-	-	400	12,8	-	-	400	17,0	240	16,3	240	16,3	240	16,8	200	19,8
110	-	-	-	-	-	-	300	13,8	-	-	240	18,0	240	17,7	180	19,8
120	-	-	-	-	-	-	300	15,2	-	-	240	19,8	200	16,2	120	14,2
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	13,9	200	17,4	120	15,0
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	18,6	200	17,6	100	12,8
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	14,6	150	14,7	100	14,3

No.1A

Lista de empaque para tornillos hexagonales milimétricos Clase 8.8

/Packaging List for metric hexagon head bolts class 8.8/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	M12 PASO 1.50		M12 PASO 1.75		M14 PASO 1.50		M14 PASO 2.00		M16 PASO 1.50		M16 PASO 2.00		M20 PASO 2.50		M8 Flange PASO 1.25	
	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)	Quantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
Longitud en milímetros																
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.600	23,4
25	600	21,5	600	21,9	400	20,0	400	19,6	300	21,0	300	20,9	-	-	1.200	20,4
30	600	24,1	600	23,7	400	22,0	400	21,3	280	21,6	280	21,4	-	-	1.200	22,1
35	500	21,9	600	25,9	400	24,2	400	23,3	240	20,2	240	19,9	-	-	1.000	20,1
40	400	19,0	400	18,8	300	19,6	300	19,0	240	21,8	240	21,5	160	18,6	1.000	21,0
45	400	20,2	400	20,2	300	21,1	300	20,4	240	23,5	240	23,0	120	20,8	800	16,8
50	400	22,9	400	22,9	240	18,3	240	18,0	200	21,0	200	20,7	90	17,5	-	-
60	320	21,2	320	20,3	240	21,3	240	21,8	160	19,2	160	19,0	90	18,2	-	-
70	300	22,5	300	22,4	200	20,1	200	19,8	160	21,4	160	21,3	75	18,6	-	-
80	240	20,1	240	19,4	160	18,0	160	17,7	160	23,8	160	23,7	80	21,9	-	-
90	240	22,1	240	22,0	160	19,9	160	20,0	120	20,2	120	19,6	60	17,8	-	-
100	200	20,2	200	20,2	160	21,9	160	21,6	120	21,7	120	21,6	60	19,2	-	-
110	180	18,3	180	18,3	120	18,0	120	17,8	-	-	120	22,9	60	20,7	-	-
120	120	14,3	150	17,9	120	19,7	120	19,6	-	-	100	20,6	60	25,3	-	-
130	120	14,9	120	14,9	120	21,0	120	21,0	-	-	100	22,1	50	22,4	-	-
140	100	12,8	120	15,4	120	22,4	120	22,4	-	-	-	-	50	23,7	-	-
150	100	13,0	100	14,1	100	19,9	100	10,9	-	-	-	-	-	-	-	-

No.2

Lista de empaque para tornillos cabeza redonda cuello cuadrado

/Packaging list for carriage bolts/
Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	Tornillo CARRIAGE 1/4		Tornillo CARRIAGE 5/16		Tornillo CARRIAGE 3/8		Tornillo CARRIAGE 7/16		Tornillo CARRIAGE 1/2		Tornillo CARRIAGE 5/8		Tornillo CARRIAGE 3/4	
	Longitud en pulgadas	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg)	Cantidad (Quantity)
3/4		3.000	20,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1		2.000	16,4	1.600	20,8	1.000	19,4	600	17,2	500	20,0	-	-	-
1 1/4		2.000	18,8	1.200	17,8	800	19,6	600	19,2	400	17,2	-	-	-
1 1/2		1.500	15,8	900	15,4	800	21,5	450	15,6	400	20,6	250	19,8	-
2		1.200	15,7	750	16,3	450	13,9	450	17,0	200	12,4	200	19,2	-
2 1/4		-	-	750	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 1/2		800	12,2	600	14,7	450	16,5	300	15,0	200	14,0	150	18,1	120
3		750	13,1	450	13,1	300	13,2	240	14,9	200	16,1	120	15,0	100
3 1/2		600	11,8	400	13,2	300	14,9	240	15,7	200	18,2	120	17,3	80
4		500	11,3	300	10,7	200	10,6	160	11,7	150	15,1	120	19,0	60
4 1/2		400	9,7	300	12,1	200	11,8	150	12,0	150	16,3	100	17,7	-
5		300	8,0	240	10,5	200	13,0	150	13,4	120	14,5	80	15,1	-
5 1/2		300	8,8	200	9,3	150	10,6	150	14,1	100	13,2	80	13,6	-
6		300	9,4	200	9,8	150	11,4	150	15,5	100	13,8	80	18,4	-
7		-	-	-	-	150	11,8	-	-	125	20,1	70	18,1	-
8		-	-	-	-	150	14,1	-	-	100	18,1	70	20,5	-

No.3

Lista de empaque para tornillos hexagonales SAE Grado 2, Grado 5 y Grado 8 rosca ordinaria UNC y rosca fina UNF

/Packaging List for hex cap screws SAE 2, SAE 5 and SAE 8 UNC and UNF/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	Tornillo hexagonal 1/4			Tornillo hexagonal 5/16			Tornillo hexagonal 3/8			Tornillo hexagonal 7/16			Tornillo hexagonal 1/2		
	Cantidad (Quantity)	KILOS		Cantidad (Quantity)	KILOS		Cantidad (Quantity)	KILOS		Cantidad (Quantity)	KILOS		Cantidad (Quantity)	KILOS	
		R.O. (UNC)	R.F. (UNF)		R.O. (UNC)	R.F. (UNF)		R.O. (UNC)	R.F. (UNF)		R.O. (UNC)	R.F. (UNF)		R.O. (UNC)	R.F. (UNF)
Longitud en pulgadas															
1/2	4,000	22,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/4	3,200	21,8	21,8	2,000	22,2	22,0	1,600	26,4	25,4	-	-	-	-	-	-
1	2,400	20,2	20,2	1,600	20,8	20,2	1,200	23,4	21,8	800	21,8	21,1	600	23,4	22,6
1 1/4	2,400	24,0	24,0	1,600	23,7	23,0	1,000	22,1	21,2	800	26,0	24,0	500	22,5	21,7
1 1/2	1,800	20,7	20,7	1,200	21,5	20,9	900	20,7	20,0	600	22,1	20,4	400	20,2	19,5
2	1,200	17,6	17,6	900	20,3	19,9	600	20,0	19,3	500	23,5	22,3	400	25,7	25,4
2 1/2	1,000	17,7	17,7	750	20,4	20,3	600	24,3	19,3	400	22,5	22,0	300	23,1	21,6
3	800	16,8	16,8	500	16,2	16,0	400	18,6	18,4	300	19,4	18,7	240	21,6	20,6
3 1/2	600	14,6	14,6	450	16,7	16,2	400	21,6	21,3	240	18,2	17,9	200	20,4	19,5
4	400	11,0	11,0	400	16,7	16,4	300	18,2	18,1	240	20,4	19,4	150	17,2	16,6
4 1/2	400	12,0	12,0	300	14,3	13,9	300	20,6	20,3	200	18,9	18,1	150	19,1	18,5
5	300	7,2	7,2	240	12,0	11,9	240	18,2	17,8	200	20,9	20,3	150	21,0	20,4
5 1/2	250	7,3	7,3	300	16,7	16,6	400	16,8	16,1	160	17,8	17,5	120	18,4	18,1
6	250	6,3	6,3	200	12,1	10,1	200	17,4	17,3	160	19,2	19,6	100	16,3	16,1
6 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	200	0,0	20,0	150	15,5	20,5	120	0,0	25,1
8	-	-	-	-	-	-	150	0,0	17,0	140	12,0	19,7	80	0,0	18,7
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	0,0	20,7
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

No.3A

Lista de empaque para tornillos hexagonales SAE Grado 2, Grado 5 y Grado 8 rosca ordinaria UNC y rosca fina UNF

/Packaging List for hex cap screws SAE 2, SAE 5 and SAE 8 UNC and UNF/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	Tornillo hexagonal 9/16	Cantidad (Quantity)	KILOS		Tornillo hexagonal 5/8	Cantidad (Quantity)	KILOS		Tornillo hexagonal 3/4	Cantidad (Quantity)	KILOS		Tornillo hexagonal 7/8	Cantidad (Quantity)	KILOS		Tornillo hexagonal 1"	Cantidad (Quantity)	KILOS	
			R.O. (UNC)	R.F. (UNF)			R.O. (UNC)	R.F. (UNF)			R.O. (UNC)	R.F. (UNF)			R.O. (UNC)	R.F. (UNF)			R.O. (UNC)	R.F. (UNF)
1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	400	21,4	20,8	300	21,3	20,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 1/4	400	24,1	22,4	280	22,4	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 1/2	400	27,0	26,1	240	21,3	20,5	160	22,2	21,9	80	16,7	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-
2	300	24,8	23,8	200	20,8	19,8	120	19,8	18,3	80	19,3	18,1	60	19,7	18,6	-	-	-	-	-
2 1/2	240	23,3	22,4	160	20,2	19,6	120	22,8	22,4	80	21,9	21,3	60	22,4	21,8	-	-	-	-	-
3	200	27,7	21,9	120	17,8	16,9	100	21,5	21,8	60	18,4	18,2	50	21,4	20,2	-	-	-	-	-
3 1/2	160	20,6	20,1	120	19,8	19,3	100	24,9	24,0	60	21,1	20,8	40	19,0	18,3	-	-	-	-	-
4	160	23,1	22,6	120	22,1	21,6	75	20,6	20,3	60	23,5	22,8	40	21,0	20,2	-	-	-	-	-
4 1/2	120	19,3	18,9	100	20,4	19,7	60	18,1	17,9	45	19,3	18,6	40	22,9	22,2	-	-	-	-	-
5	120	21,0	20,5	100	22,1	21,5	60	19,8	19,5	40	18,4	18,2	30	18,8	18,2	-	-	-	-	-
5 1/2	100	19,4	21,9	80	19,5	18,9	60	21,8	21,2	40	20,2	19,7	30	20,2	21,0	-	-	-	-	-
6	100	21,2	23,4	80	20,8	20,2	60	23,2	22,7	40	21,6	21,1	30	21,6	23,9	-	-	-	-	-
6 1/2	100	22,5	21,2	-	-	-	60	0,0	24,4	40	22,6	22,6	30	22,5	26,8	-	-	-	-	-
7	100	23,9	23,7	80	24,4	23,9	50	22,1	21,8	40	24,5	24,0	30	24,3	29,5	-	-	-	-	-
8	80	21,3	23,1	70	24,2	23,6	50	25,2	24,6	35	24,2	23,5	25	22,7	26,9	-	-	-	-	-
9	80	23,5	-	60	22,5	22,5	40	22,4	22,0	30	23,2	22,9	25	25,3	25,0	-	-	-	-	-
10	70	23,5	-	60	25,3	24,6	40	24,5	24,0	30	25,6	24,8	20	21,9	21,5	-	-	-	-	-
10 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	50	20,4	22,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

No.4

Lista de empaque para tornillos para cadena de tractor Grado 9 rosca fina

/Packaging List for track bolts domed head Grade 9 UNF/

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Longitud en pulgadas	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
7/16	1-1/2	520	21,8
7/16	1-9/16	500	21,5
7/16	1-3/4	500	23,2
7/16	2	400	20,3
7/16	2-1/2	400	23,8
1/2	1-1/2	320	20,6
1/2	1-3/4	300	21,1
1/2	2	300	22,7
1/2	2-1/8	300	23,6
1/2	2-1/2	240	21,0
9/16	1-1/2	240	20,4
9/16	1-5/8	240	21,8
9/16	1-15/16	240	23,6
9/16	2-1/16	200	20,4
5/8	2	160	21,1
5/8	2-1/8	160	21,8
5/8	2-1/4	160	22,4
5/8	2-1/2	160	23,5
3/4	1-1/4	100	20,8
3/4	2-1/2	100	22,2
3/4	2-3/8	100	21,6
3/4	2-3/4	100	23,5
3/4	3	80	20,0

Lista de empaque para tornillos para cadena de tractor Grado 9 rosca Ordinaria

/Packaging List for track bolts domed head Grade 9 UNC/

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Longitud en pulgadas	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
5/8	2-1/4	200	19,1
5/8	2-1/2	180	18,9
5/8	2-3/4	180	20,3
5/8	3	160	19,2
5/8	3-1/2	140	19,4
3/4	2-1/4	120	15,9
3/4	2-1/2	120	17,6
3/4	3	120	21,3
3/4	3-1/2	100	20,6
3/4	4	100	23,1

Arandelas de presión helicoidal (Guasas)

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
1/4	20.000	18,0
5/16	10.000	15,0
3/8	8.000	18,2
7/16	6.000	19,2
1/2	4.000	14,0

Diámetro (Diameter)	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
9/16	3.200	17,3
5/8	2.000	16,4
3/4	1.200	16,0
7/8	1.200	18,0
M10	8.000	18,9

No.5

Lista de empaque para tornillos centrales
 SAE Grado 2, Grado 5 y Grado 8 rosca fina
 /Packaging List for center bolts SAE Grade 2, Grade 5 and Grade 8 UNF/

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Longitud en pulgadas	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
5/16	3-1/2	600	21,9
5/16	4	500	20,1
5/16	5	300	15,2
5/16	6	300	16,3
3/8	3-1/2	400	20,7
3/8	4	300	18,2
3/8	5	240	16,7
3/8	6	250	38,3
3/8	7	250	22,8
3/8	8	200	21,3
3/8	10	160	19,1
7/16	4	300	25,5
7/16	4-1/2	200	18,9
7/16	6	160	17,8
7/16	8	160	22,4
7/16	10	120	17,4
1/2	6	150	24,5
1/2	8	100	20,0
1/2	10	100	24,3
1/2	12	80	22,7

No.6

Lista de empaque para espárragos para eje rosca fina y ordinaria

/Packaging List for drive studs UNF - UNC/

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Longitud en pulgadas	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
5/16	2	1.500	23,9
5/16	2-1/2	1.200	23,6
3/8	2	1.000	22,9
3/8	2-1/2	800	22,7
7/16	2-1/2	600	23,8
7/16	3	500	23,7
1/2	2-1/2	400	21,1
1/2	3	350	21,9
9/16	2-1/2	300	20,0
9/16	3	280	22,3
5/8	3	200	20,0
5/8	3-1/2	180	21,2
3/4	3	150	21,8
3/4	3-1/2	120	20,5

Lista de empaque para espárragos artilleros rosca fina y ordinaria

/Packaging List for rim clamp studs UNF - UNC/

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Longitud en pulgadas	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
5/8	3	200	20,0
5/8	3-1/2	180	21,2
3/4	3	150	21,8
3/4	3-1/2	120	20,5

Barras petroleras roscadas ASTM A 193 Grado B7 long. 12 pies 3,66 mtr rosca ordinaria
(Petroleum industry bars)

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
1/2	15	43,8
5/8	10	46,2
3/4	10	68,0
7/8	5	46,4
1	5	61,0
1-1/8	5	76,8
1-1/4	5	97,0
1-1/2	5	139,5

Lista de empaque para varilla de 1 metro rosca ordinaria

(Packaging list for threaded bars 1 meter length UNC)

Peso aproximado (Approx. weight)

Diámetro (Diameter)	Cantidad (Quantity)	Kilos (Kg)
1/4	100	18,5
5/16	75	22,1
3/8	50	21,8
7/16	40	23,7
1/2	25	19,8
9/16	25	25,5
5/8	15	19,1
3/4	10	18,2
7/8	10	25,5
1	5	16,7

No.7

Lista de empaque para tuercas
hexagonales milimétricas Clases 6 y 8

/Packaging List for metric hexagon nuts Classes 6 and 8/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	TUERCA HEXAGONAL		TUERCA CUADRADA		TUERCA CÓNICA		TUERCA PINAR		TUERCA FLANGE	
Diámetro (Diameter)	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS
		(Kg)		(Kg)						
M4 0.7	10.000	12,5	-	-	-	-	-	-	10.000	12,5
M5 0.8	5.000	9,0	-	-	-	-	-	-	5.000	9,0
M6 1.00	10.000	22,0	8.000	20,8	-	-	-	-	5.000	15,6
M7 1.00	8.200	22,4	-	-	-	-	-	-	6.000	19,2
M8 1.00	4.000	18,8	-	-	-	-	-	-	3.500	17,5
M8 1.25	4.000	18,8	3.500	23,8	-	-	-	-	3.500	23,1
M10 1.00	2.000	20,6	1.600	19,4	-	-	-	-	-	-
M10 1.25	2.000	20,6	1.600	19,4	-	-	-	-	2.000	22,8
M10 1.50	2.000	21,0	-	-	-	-	2.000	20,0	2.000	22,8
M12 1.25	1.200	17,9	-	-	800	24,0	-	-	1.000	19,8
M12 1.50	1.400	20,9	-	-	800	24,0	1.400	20,9	1.200	23,8
M12 1.75	1.400	20,7	-	-	-	-	-	-	1.200	19,4
M14 1.50	800	18,0	-	-	-	-	800	18,0	400	18,4
M14 2.00	800	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-
M16 1.50	600	17,6	-	-	-	-	600	17,6	-	-
M16 2.00	600	18,0	-	-	-	-	-	-	-	-
M20 2.50	300	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-

No.8

Lista de empaque para tuercas hexagonales serie en pulgadas rosca ordinaria y rosca fina

/Packaging List for hexagon nuts inches series UNC and UNF/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	Diámetro (Diameter)	SAE GRADO 1 Grade 1		SAE GRADO 2 Grade 2		SAE GRADO 5y 8 Grade 5 and 8			Cónica R.F. Der. e Izq. Conical UNF Right and Left		Alta R.F. (High UNF)		Tipo pesado artillería Heavy/hex UNC	
		Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg.)	Cantidad (Quantity)	R.O. (UNC)	R.F. (UNF)	Cantidad (Quantity)	KILOS R.O. (UNC)	R.F. (UNF)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg.)	Cantidad (Quantity)	KILOS (Kg.)	Cantidad (Quantity)
	No.10	15.000	21,0	1.500	0,0	28,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	3/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/4	8.000	24,8	8.000	24,8	24,8	8.000	24,8	25,6	-	20,7	-	-	-
	5/16	5.000	23,0	5.000	23,5	23,5	5.000	23,2	23,5	-	22,5	-	-	-
	3/8	3.600	24,1	3.600	24,5	23,8	3.600	24,5	24,9	-	21,2	-	-	-
	7/16	-	-	2.000	24,6	25,2	2.000	24,6	25,2	1.000	22,4	-	-	-
	1/2	1.200	19,7	1.200	19,4	26,5	1.200	19,4	19,9	800	19,8	-	-	-
	9/16	-	-	800	20,0	26,6	800	20,1	20,6	1.000	25,1	-	-	-
	5/8	600	19,0	600	18,7	19,2	600	18,7	19,4	800	20,3	320	19,4	-
	3/4	-	-	400	20,5	21,4	400	20,5	21,0	400	14,9	200	19,8	-
	7/8	-	-	240	19,5	20,1	240	19,5	20,1	-	17,3	120	14,7	-
	1	-	-	150	18,0	18,5	150	18,0	18,0	-	15,0	-	-	-
	1-1/8	-	-	100	18,2	19,6	-	-	-	-	-	-	-	-
	1-1/4	-	-	80	20,1	21,2	-	-	-	-	-	-	-	-
	1-1/2	-	-	50	19,4	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-

No.8A

Lista de empaque para tuercas hexagonales serie en pulgadas rosca ordinaria y rosca fina

/Packaging List for hexagon nuts inches series UNC and UNF/

Peso aproximado (Approx. weight)

REFERENCIA (Item)	Tuerca ASTM A 194 Grado 2H GRADE 2H		Tuerca Pinar Hex slotted nut		Tuerca cortamaleza Grade 5 and 8		Tuerca Flange Flange nut		Tuerca Cuadrada Square nut		Tuerca Borne Hexagono 9/16	
Diámetro (Diameter)	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS	Cantidad (Quantity)	KILOS
		(Kg)										
No.10	-	-	-	-	-	-	7.000	19,6	-	-	-	-
1/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5/16	-	-	-	-	-	-	6.000	24,0	-	-	4.000	28,0
3/8	-	-	-	-	-	-	4.000	22,8	-	-	-	-
7/16	-	-	-	-	-	-	3.000	25,5	-	-	-	-
1/2	800	22,3	1.200	19,4	-	-	1.500	22,9	800	18,8	-	-
9/16	-	-	800	20,0	-	-	1.000	19,8	-	-	-	-
5/8	400	20,8	600	18,7	-	-	-	-	400	20,4	-	-
3/4	200	16,8	400	20,5	-	-	-	-	-	-	-	-
7/8	160	20,1	240	19,5	0	-	-	-	-	-	-	-
1	100	18,0	150	18,0	120	16,0	-	-	-	-	-	-
1-1/8	80	20,1	100	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-
1-1/4	60	19,1	80	20,1	-	-	-	-	-	-	-	-
1-1/2	40	22,3	50	22,2	-	-	-	-	-	-	-	-

EQUIVALENCIA DE LAS NORMAS INTERNACIONALES CON LAS NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS /NTC/

NORMAS INTERNACIONALES	CONTENIDO DE LA NORMA	NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC)
TORNILLOS MILIMÉTRICOS	-	-
ISO 898-1	Propiedades mecánicas	NTC 2098
TORNILLOS SERIE EN PULGADAS	-	-
ANSI B 18.2.1	Dimensiones	NTC 1496
SAE J 429	Propiedades mecánicas	NTC 858-2
ASTM A 307	Propiedades mecánicas	NTC 4034
ASTM A 325	Propiedades mecánicas	No tiene equivalente
ASTM A 394	Propiedades mecánicas	NTC 2589
PERNOS PARA RUEDA	-	-
SAE J 1102	Propiedades mecánicas	NTC 2502
ESPÁRRAGOS PETROLEROS	-	-
ASTM A 193	Propiedades mecánicas	NTC 4514
TUERCAS MILIMÉTRICAS	-	-
ISO 898-2	Propiedades mecánicas	NTC 2359
TUERCAS SERIE EN PULGADAS	TORNILLOS MILIMÉTRICOS	-
ANSI B 18.2.2	Dimensiones	NTC 1645
SAE J 995	Propiedades mecánicas	NTC 1709-1
ASTM A 194	Propiedades mecánicas	NTC 4035

APLICACIONES DE NUESTROS PRODUCTOS

/OUR PRODUCTS APPLICATIONS/



CERCHAS

(Metallic structures)

TORNILLO SAE GRADO 2 y 5
(SAE GRADE 2 and 5)



TORRES DE TRANSMISIÓN

(transmission towers)

TORNILLO ASTM A394 TIPO 0
(ASTM A394 Type 0)



TORNILLO PARA CADENA DE TRACTOR (ZAPATA)

(Track bolt domed head)



ESPÁRRAGO AUTOMOTRÍZ

(Automotive stud)

Equipo original
(OEM)



GRAPA

(U bolt)

Equipo original
(OEM)



MOTORES Y TRANSFORMADORES

(Engines and transformers)

TORNILLO CLASE 8.8
(Class 8.8)



TORNILLO CENTRAL

(Center bolt)



PERNO DE RUEDA

(Wheel bolt)



TORNILLO CARRIAGE

(Carriage bolt)

DOCUMENTO CONTROLADO

Los datos indicados en el siguiente catálogo son exclusivamente para información general. El fabricante no se hace responsable por la inadecuada aplicación de estos productos en relación con los requerimientos exigidos. FEM S.A.S. y FEMSAS.com son marcas registradas y patentadas. Patentes pendientes en Estados Unidos y otros países. Todos los derechos reservados.

The data presented in this catalogue is for general information only. Manufacturer is not responsible for acceptability of these products in relation to system requirements. FEM S.A.S. and FEMSAS.com are trade marks, Patens pending in U.S. and foreing countries, All rights reserved.



www.FEMSAS.com

Cra. 128 No. 15 B-47 - Fontibón / Bogotá D.C.

PBX: 746 7404 - 7467407 - FAX: 298 2173 - 415 5492

femsas@femsas.com