

Especificación técnica

ET-TD-ME3105

TORNILLO MAQUINA CABEZA HEXAGONAL EN ACERO AL CARBONO

EPM – Centros de Excelencia Técnica - Unidad CET Normalización y Laboratorios



CONTROL DE CAMBIOS				
Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2021-02-23	Creación	David Borda ¹	Jhon Puerta ²	Jefe Unidad CET NyL ³

EPM CET NyL: Nombres de los funcionarios que elaboraron el documento¹; Nombres de los funcionarios que revisaron el documento²; Ramón Héctor Ortiz T.³

CONTENIDO

1. ALCANCE	3
2. REQUISITOS TÉCNICOS	3
2.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
2.2 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS	4
2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS	8
3. ANEXOS	10



1. ALCANCE

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los tornillos maquina en acero al carbono, que se usan en diferentes conexiones mecánicas de la infraestructura del Grupo EPM.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para los tornillos de maquina cabeza hexagonal en acero al carbono utilizados en diferentes conexiones mecánicas de la infraestructura del Grupo EPM.

En los Anexos [I, II, III, IV y V] del documento se presentan requisitos complementarios aplicables a los bienes cubiertos por esta especificación.

2. REQUISITOS TÉCNICOS

2.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se listan los documentos de referencia, los cuales son exigibles en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada.

Tabla 1. Documentos de referencia

DOCUMENTO	NOMBRE
NTC 422	Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1761	Arandelas de presión. Serie inglesa.
NTC 2618	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizados. Serie inglesa.
NTC 2806	Electrotecnia. Herrajes y Accesorios para Redes y Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica. Arandelas Planas y Curvas.
NTC 4852	rosca metricas para tornillos de uso general. seleccion de tamaños para tornillos, pernos y tuercas.

NTC 4031	requisitos quimicos, mecanicos y dimensionales para arandelas metricas de acero templado para uso con sujetadores de diametros de rosca nominal de M12 a M100
EN 13858	Corrosion Protection of Metals. Non-Electrolytically Applied Zinc Flake Coatings on Iron or Steel Components.
ASTM F1136/F1136M-11(2019)	Standard Specification for Zinc/Aluminum Corrosion Protective Coatings for Fasteners
ASTM F606/F606M - 19	Standard Test Methods for Determining the Mechanical Properties of Externally and Internally Threaded Fasteners, Washers, Direct Tension Indicators, and Rivets
ASTM F1789 - 17a	Standard Terminology for F16 Mechanical Fasteners

2.2 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

En la Tabla 2 se listan los elementos cubiertos por el alcance de esta especificación técnica. El código OW corresponde al número único de identificación del bien en el maestro de bienes de EPM.

En el ANEXO IV se presentan los modelos 3D, figuras, fotografías o planos de los bienes.

Tabla 2. Listado de elementos especificados

ÍTEM	CÓDIGO OW	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	226728	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M12X40MM CLASE 8.8	SI() NO()
2	226727	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M12X46MM CLASE 8.8	SI() NO()
3	226731	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X35MM CLASE 8.8	SI() NO()
4	226726	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X45MM CLASE 8.8	SI() NO()
5	226730	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M18X30MM CLASE 8.8	SI() NO()
6	226732	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M22X95MM CLASE 8.8	SI() NO()
7	226729	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M36X80MM CLASE 10.9	SI() NO()
8	245689	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 5/8"X3" CLASE 5	SI() NO()

9	245690	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 5/8"X2 1/2" CLASE 5	SI() NO()
10	245691	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 7/8"X3" CLASE 5	SI() NO()
11	245692	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 7/8"X4" CLASE 5	SI() NO()
12	245903	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X15MM CLASE 8.8	SI() NO()
13	245904	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X20MM CLASE 8.8	SI() NO()
14	245905	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X25MM CLASE 8.8	SI() NO()
15	245906	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X30MM CLASE 8.8	SI() NO()
16	245907	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X35MM CLASE 8.8	SI() NO()
17	245908	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X40MM CLASE 8.8	SI() NO()
18	245909	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X50MM CLASE 8.8	SI() NO()
19	245910	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M6X10MM CLASE 8.8	SI() NO()
20	245911	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M6X15MM CLASE 8.8	SI() NO()
21	245912	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M6X20MM CLASE 8.8	SI() NO()
22	245913	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M6X25MM CLASE 8.8	SI() NO()
23	245914	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M8X15MM CLASE 8.8	SI() NO()
24	245915	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M8X20MM CLASE 8.8	SI() NO()
25	245916	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M8X25MM CLASE 8.8	SI() NO()
26	245917	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M8X30MM CLASE 8.8	SI() NO()
27	245918	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M8X35MM CLASE 8.8	SI() NO()
28	250583	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M12X25MM CLASE 5	SI() NO()
29	250584	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X65MM CLASE 5	SI() NO()
30	250585	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M22X60MM CLASE 5	SI() NO()

31	250586	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M14X45MM CLASE 5	SI() NO()
32	250587	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M33X80MM CLASE 8	SI() NO()
33	250588	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M20X50MM CLASE 5	SI() NO()
34	250589	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M27X120MM CLASE 8.8	SI() NO()
35	250590	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M18X95MM CLASE 5	SI() NO()
36	250591	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M20X100MM CLASE 5	SI() NO()
37	250592	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X95MM CLASE 5	SI() NO()
38	250594	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M8X22MM CLASE 5	SI() NO()
39	250582	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M12X45MM CLASE 5	SI() NO()
40	251051	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M20X65MM CLASE 5	SI() NO()
41	251779	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M22X70MM CLASE 5	SI() NO()
42	251780	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1"X3 1/4" CLASE 5	SI() NO()
43	251781	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1 1/4"X3 1/2" CLASE 5	SI() NO()
44	251782	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M14X90MM CLASE 5	SI() NO()
45	251783	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M19X70MM CLASE 5	SI() NO()
46	251784	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1/4"X3/4" CLASE 5	SI() NO()
47	249674	TUERCA HEXAGONAL ACERO ASTM A194 GRADO 2H 1 1/2"	SI() NO()
48	249675	TUERCA HEXAGONAL ACERO ASTM A194 GRADO 2H 1 1/8"	SI() NO()
49	249676	TUERCA HEXAGONAL ACERO ASTM A194 GRADO 2H 1"	SI() NO()
50	249673	TUERCA HEXAGONAL ACERO ASTM A194 GRADO 2H 1/2"	SI() NO()

51	255185	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M10X55MM CLASE 8.8	SI() NO()
52	255189	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M27X90MM CLASE 8.8	SI() NO()
53	255282	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X70MM CLASE 8.8	SI() NO()
54	255297	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X40MM CLASE 8.8	SI() NO()
55	255284	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X80MM CLASE 8.8	SI() NO()
56	255239	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X25MM CLASE 8.8	SI() NO()
57	255240	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M24X80MM CLASE 8.8	SI() NO()
58	255241	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M20X80MM CLASE 8.8	SI() NO()
59	259172	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M24X90MM CLASE 8.8	SI() NO()
60	259752	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1/2"X2" CLASE 5	SI() NO()
61	260242	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1"X5 1/2" CLASE 5	SI() NO()
62	260243	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 3/4"X3 1/2" CLASE 5	SI() NO()
63	260295	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M14X20MM CLASE 5	SI() NO()
64	260296	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M16X50MM CLASE 5	SI() NO()
65	260297	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1/2"X1/2" CLASE 5	SI() NO()
66	260298	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1/2"X1 1/2" CLASE 5	SI() NO()
67	261692	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M24X70MM CLASE 8.8	SI() NO()
68	261693	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M27X70MM CLASE 8.8	SI() NO()
69	261694	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M24X120MM CLASE 8.8	SI() NO()
70	261695	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M18X110MM CLASE 8.8	SI() NO()
71	261696	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M14X35MM CLASE 5	SI() NO()

72	261697	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO M14X75MM CLASE 5	SI() NO()
73	275991	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 1/2"X1 1/4"	SI() NO()
74	276452	TORNILLO DE MAQUINA CABEZA HEXAGONAL ACERO AL CARBONO 5/8"X1 1/4" CLASE 5	SI() NO()

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

La Tabla 3 contiene las características técnicas garantizadas (CTG) para los elementos cubiertos por esta especificación técnica, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad.

En el ANEXO I se establece el uso de estas especificaciones técnicas en los procesos de contratación.

En el ANEXO V se relacionan las condiciones ambientales de uso de los bienes cubiertos por esta especificación técnica.

Tabla 3. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	Indicar	
1.3	Referencia del producto	Indicar	
1.4	Cumple con la norma NTC 2618 y NTC 422	SI () NO ()	
2	Características técnicas		
2.1	El tornillo es de cabeza y tuerca hexagonal	SI() NO()	
2.2	Las dimensiones de los tornillos, así como grado o clase están de acuerdo con las descritas en la Tabla 2. Listado de elementos especificados	SI() NO()	
2.3	La parte superior de la cabeza hexagonal del perno debe ser plana y biselada	SI() NO()	
2.4	La parte roscada del perno de acero al carbono debe quedar en tal condición que las tuercas roscadas se ajusten al mismo de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada sin el uso de herramientas	SI() NO()	
2.5	Las tuercas hexagonales de diámetros nominales hasta deben biselarse por ambas caras	SI() NO()	
2.6	Las partes roscadas del tornillo y las tuercas deben avellanarse en la cara o caras de contacto	SI() NO()	
2.7	Todos los elementos de fijación deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionamiento	SI() NO()	
2.8	El perno o tornillo consta de una cabeza hexagonal y un cilindro roscado	SI() NO()	
2.9	El tornillo está acompañado de una arandela redonda plana, una arandela de presión y su respectiva tuerca hexagonal.	SI() NO()	
2.10	Las tuercas son hexagonales y cumplen con lo establecido en la norma NTC 1645 o NTC 4852.	SI() NO() NA() Indicar	
2.11	Las arandelas redondas planas cumplen con lo establecido en la norma		

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	NTC 2806 o NTC 4031.	SI () NO ()	
2.12	Las arandelas de presión cumplen con lo establecido en la norma NTC 1761.	SI () NO ()	
2.13	Vida útil en condiciones nominales de operación	Indicar	
2.14	Condiciones de almacenamiento	Indicar	
3	Características Material		
3.1	Los pernos deben estar fabricados en acero designación 1010 a 1020 de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 422(ASTM A29)	SI () NO ()	
4	Características Mecánicas		
4.1	Los pernos cumplen con las cargas mínimas de tensión establecidas en la norma NTC 2618	SI () NO ()	
5	Rotulado		
5.1	Los tornillos deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2618	SI () NO ()	
6			
		SI () NO ()	
7	Pruebas y ensayos		
7.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma ASTM F606/F606M - 19	SI () NO ()	
7.2	En caso de ser requerido, el administrador o gestor técnico del contrato podrán solicitar los protocolos de pruebas tipo o realizar ensayos de rutina que consideren necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.	SI () NO ()	
8	Marcación y empaque		
8.1	Los tornillos se empacarán ensamblados con sus elementos complementarios (tuercas y arandelas) provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán en cajas de cartón o sacos de tal manera que se garantice su fácil manipulación. El empaque no debe ser superior a 25kg	SI () NO ()	
8.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • País de origen. • Nombre y razón social del proveedor. • Número de contrato o pedido. • Especificación del contenido con su referencia. • Peso unitario, peso total bruto y neto. • Nombre de "GRUPO EPM" • Cantidad de elementos. • Fecha de entrega. 	SI () NO ()	
9	Documentos técnicos solicitados con la oferta		

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
9.1	Ficha técnica del producto que contenga como mínimo las características técnicas, uso, la norma, ensayos, dimensiones, y ensayos que se le realizan en fábrica, expedida por el fabricante	SI() NO()	
10	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto		
10.1	Protocolos de pruebas y/o certificados de calidad de los elementos	SI() NO()	
11	Ver imagen del tornillo de cabeza hexagonal de acero al carbono		

3. ANEXOS

ANEXO I. USO CONTRACTUAL DE LA ESPECIFICACIÓN

Como parte de los procesos de compra y suministro de estos bienes es indispensable que, para cada característica técnica exigida, el oferente o contratista diligencie de manera completa, clara y concisa los campos “VALOR GARANTIZADO” y “DOCUMENTO Y PÁGINA”, garantizando el cumplimiento de los valores exigidos. Cuando aparezca “indicar” es preciso que suministren la información solicitada. Si el requisito no es aplicable a los bienes, deberán indicar NA (No Aplica) y sustentar su respuesta. Las aclaraciones se tomarán como parte integral de los valores garantizados.

Las CTG diligenciadas serán analizadas en el momento de evaluar la oferta y será potestad de EPM solicitar aclaraciones para evaluar el cumplimiento técnico.

EL OFERENTE podrá soportar la información consignada en los formularios con información técnica adicional tal como: manuales, catálogos, fichas o especificaciones. En todos los casos, la información suministrada en los formularios de características técnicas garantizadas prevalecerá sobre la información técnica adicional aportada.

Los documentos técnicos solicitados con la oferta deben ser entregados en su totalidad de forma concreta y legible, los cuales harán parte integral de la evaluación del cumplimiento técnico. Los documentos técnicos solicitados con la oferta y con la entrega del producto deben ser en idioma español o inglés. En caso de ser en otro idioma debe presentar traducción oficial a español o a inglés.

ANEXO II. ENSAYOS

La conformidad de producto podrá verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto serán efectuadas en los laboratorios de EPM o Grupo EPM, en los del fabricante o de tercera parte, acreditado o que permita correcta trazabilidad, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del

fabricante [tener en cuenta que la realización de ensayos y costos asociados a cuenta del fabricante debe quedar claro en las condiciones particulares].

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deberán estar calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluyan la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados. Igualmente, deberá contar con métodos de ensayo claramente definidos y aplicados.

Los métodos de ensayos serán de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM F606 y lo indicado en las siguientes figuras:

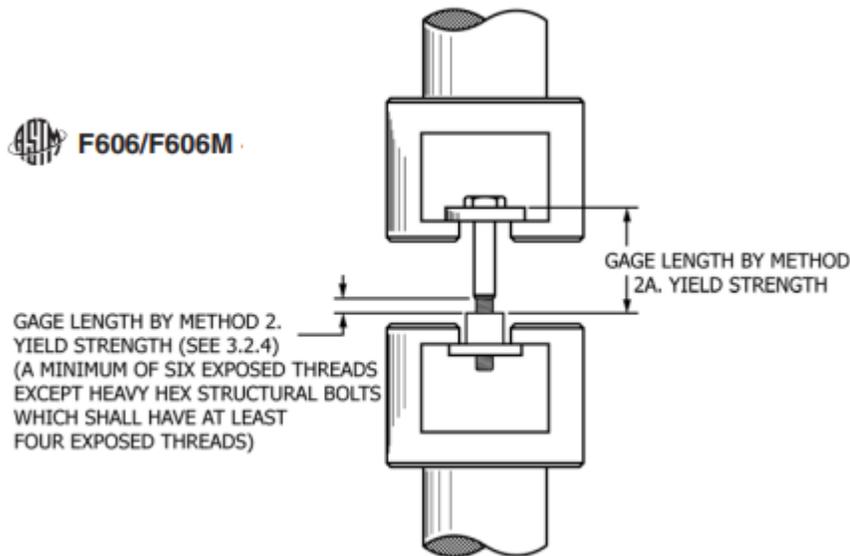
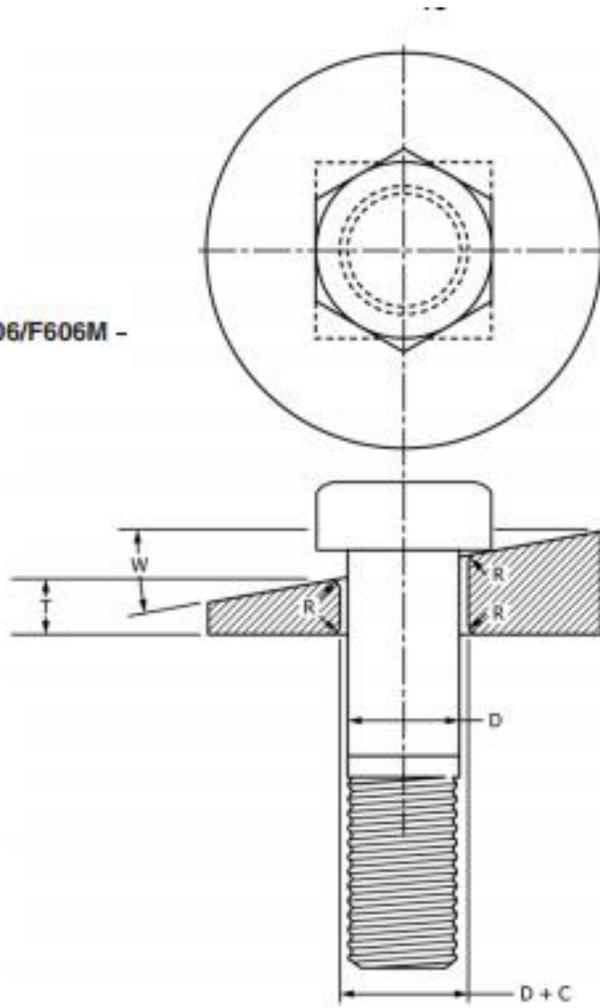


FIG. 2 Tension Testing of Full-Size Bolt (Typical Set-Up)

ASME F606/F606M -



c = clearance of hole
 D = diameter of bolt or screw
 R = radius or chamfer
 T = reference thickness of wedge at thin side of hole equals one half diameter of bolt or screw
 W = wedge angle (see Table 3)

FIG. 3 Wedge Test Details—Bolts

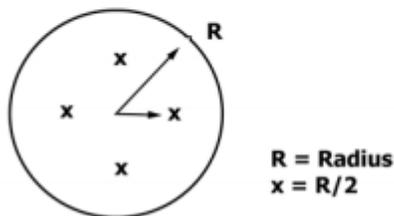
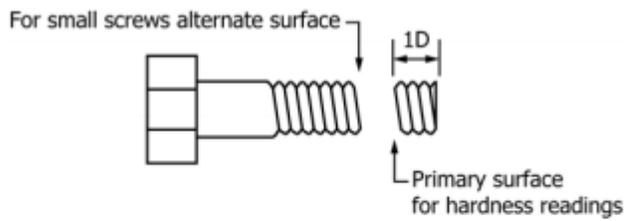


FIG. 1 Hardness Arbitration Test Location



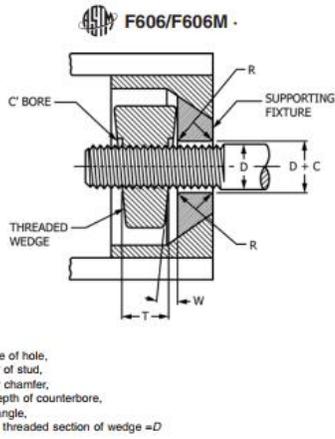


FIG. 4 Wedge Test Details—Studs

FIG. 4 Wedge Test Details—Studs

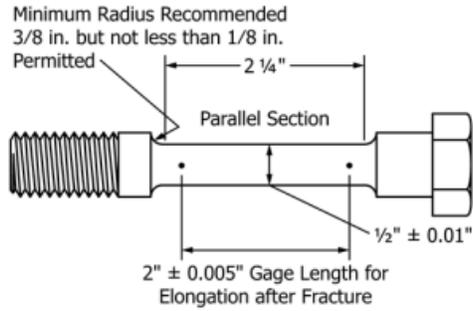
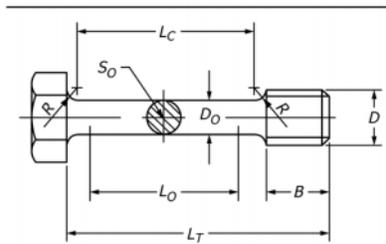


FIG. 5 Tension Test Specimen for Bolt with Turned-Down Shank for Inch Bolts



D = nominal thread diameter,
 D_o = diameter of test piece (D_o < minor diameter of thread),
 B = length of thread (B ≥ D),
 L_c = 5D_o or (5.65 √S_o),
 L_r = length of straight portion (L_r + D_o),
 L_t = total length of test piece (L_c + 2r + B),
 L_o = length after fracture,
 S_o = cross-sectional area, and
 R = fillet radius (R ≥ 4mm)

FIG. 6 Tension Specimens with Turned-down Shank for Metric Bolts

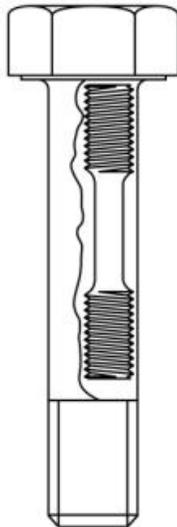


FIG. 7 Location of Standard Round 2-in. Gage Length Tension Test Specimen When Turned from Large Size Bolt

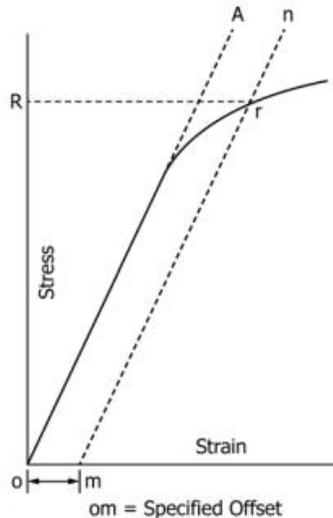


FIG. 8 Stress-Strain Diagram for Determination of Yield Strength by the Offset Method

ANEXO III. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo aplicados a las modalidades de aceptación técnica de los bienes por inspección y ensayos en fábrica, ensayos de laboratorio o inspección en sitio de entrega se deben realizar de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción (Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 90	2	0
91 a 150	3	1
151 a 280	5	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	2
1201 a 3200	20	3
3201 a 10000	32	5
10001 a 35000	50	6
35001 a 150000	80	8
150001 a 500000	125	10
500001 o más	200	10

Se considera que el lote cumple con los requisitos, cuando al inspeccionar o ensayar todos los elementos de la muestra contra lo establecido, se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

Los elementos evaluados con resultado no conforme no podrán formar parte de la entrega.

En caso de ser requerido y, de común acuerdo entre las partes, por las exigencias propias de la norma técnica del producto, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ANEXO IV. FIGURAS



ANEXO V. CONDICIONES AMBIENTALES

Tabla 4. Condiciones ambientales de uso

epm[®]