ET463 Tuerca de acero galvanizado

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
2	22 Abril 2016

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1.0 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos las tuercas de acero galvanizado que solicitará Enel Colombia S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

2.0 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las tuercas de acero galvanizado que adquiera Enel Colombia S.A. ESP.

3.0 SERVICIO

Son elementos de fijación con una perforación central roscados interiormente, diseñados para ensamblarse con tornillos, pernos u otros elementos con rosca externa. Son de servicio continuo.

4.0 SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5.0 NORMAS RELACIONADAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Siderurgia. Ensayo de tracción para materiales metálicos. Método de ensayo a temperatura ambiente.
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
NTC 25	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del Bismutato.
NTC 26	Determinación del silicio en aceros al carbón. Método del ácido perclórico.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC 28	Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico.
NTC 180	Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
NTC 181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro. Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
NTC 402	Siderurgia. Perfiles de acero laminados en caliente para uso general. Ángulos de alas iguales y desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC 422	Barras de acero aleadas y al carbono. Laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 858	Pernos y Tuercas

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

NTC 1645	Pernos y tuercas
NTC 1920	Acero estructural al carbono.
NTC 1985	Aceros de calidad estructural de alta resistencia baja aleación al niobio (Columbio) – Vanadio.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2618	Tornillos y tuercas de acero galvanizado. Serie Inglesa
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc. (galvanizado) en artículos de hierro y acero por inmersión de sulfato de cobre (método preece).
NTC 4965	Tuercas de acero al carbono y acero aleado
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.
ASTM A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
NEMA – PH5	Fundiciones Nodulares.
ASTM A339-55	Fundiciones Nodulares.
ANSI/ASME B1.1 –1982	Unified Inch Screw Threads.

6.0 REQUISITOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten ajustar uno o varios elementos.

Las tuercas de acero galvanizado deberán ser fabricadas según las especificaciones de las normas NTC 858 y ANSI/ASME B1.1 –1982, deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

6.1 GEOMÉTRICOS.

Las dimensiones y clases de roscas para las tuercas roscadas internamente tendrán una rosca que este de acuerdo con la tabla 1, figura 1 y la norma NTC 858 y ANSI/ASME B1.1 - 1982

TABLA 1. DIMENSIONES DE LAS ROSCAS

ROSCA DE LA TUERCA								
DIÁMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE	DIÁMETRO MENOR		DIÁMETRO MEDIO -PITCH			DIÁMETRO MENOR
			MIN	MAX	MIN	MAX	TOLERANCIA	MIN
¼” –20	UNC	2B	0,196	0,207	0,2175	0,2224	0,0073	0,25
5/16”- 16	UNC	2B	0,252	0,265	0,2764	0,2817	0,0053	0,3125
3/8” –16	UNC	2B	0,307	0,321	0,3344	0,3401	0,0057	0,375
1/2" – 13	UNC	2B	0,417	0,434	0,45	0,4565	0,0065	0,5
5/8" - 11	UNC	2B	0,527	0,546	0,566	0,5732	0,0072	0,625
3/4" - 10	UNC	2B	0,663	0,684	0,706	0,714	0,0083	0,750

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Las roscas serán roscas unificas según normas ANSI/ASME B1.1 – 1982. El perfil de rosca será según la misma norma, con ángulo de 60 grados.

Las tuercas serán galvanizadas en caliente y las roscas pueden ser repasadas en la rosca en dimensiones estándar. La rosca interna no queda necesariamente galvanizada. Las tuercas darán un ajuste clase 2B y entrarán libremente (manualmente) en el tornillo.

6.2 QUÍMICOS.

Las tuercas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 2:

TABLA 2

REQUISITOS QUÍMICOS	
ELEMENTO	**TUERCAS Y ARANDELAS**
% Carbono, máx.	0,28
% Fósforo, máx.	0,048
% Azufre, máx	0,058
% Manganeso mín	-

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de Enel Colombia S.A. ESP

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 3)

TABLA 3

COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINC (%)				
GRADO	**Plomo máx**	**Hierro máx**	**Cadmio máx**	**Cinc mín**
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

6.3 MECÁNICOS.

Las tuercas deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg ^{2} (63,27 kg/mm ^{2}) y una dureza Rockwell C máxima de 32.

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las tuercas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento,

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Las tuercas cumplirán con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 4).

TABLA 4

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MÍNIMO**	
	g/m ^{2}	**µ m**	**g/m ^{2}**	**µ m**
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Las tuercas deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para éste caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de los tornillos de acero, arandelas y las tuercas pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes diferentes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

7.1 Muestreo

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las Tablas 5 y 6, según la norma NTC –ISO 2859-1.

7.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las Tablas 5 y 6, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

TABLA 5. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL(NIVEL DE INSPECCIÓN II, NAC = 2,5%)
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NÚMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

TABLA 6. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS(NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%)
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NÚMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

8. PRUEBAS

Las pruebas a realizar son las siguientes:
• Dimensiones de las muestras.
• Análisis químico o certificado de la calidad del acero.
• Prueba de tracción y dureza.
• Espesor y adherencia de la capa de galvanizado.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

8.1 Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros calibrador pie de rey, micrómetro de interiores, calibrador de peines de roscas, etc. El plan de muestreo es deberá estar de acuerdo con la Tabla 5.

8.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.2 y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de calidad de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por Enel Colombia S.A. ESP. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.3 Prueba Mecánica

8.3.1 Ensayo de tracción

Las tuercas deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg ^{2} (63,27 kg/mm ^{2}) y una dureza Rockwell C máxima de 32.

8.4 Prueba del Galvanizado

Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076.

Para las tuercas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla Nº 7.

TABLA 7. PRUEBA DE GALVANIZADO

ELEMENTO	NÚMERO DE INMERSIONES
Tuerca	4

Nota: También se aceptará la prueba por ecómetro debidamente calibrado

9. EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 Empaque

Las tuercas se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento.

9.2 Rotulado

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Nombre de Enel Colombia S.A. ESP.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SAP).

FIGURA 1

DIMENSIONES DE LA TUERCA

Símbolo	Ø nominal (pulgadas/Hilos)	F pulgadas(mm)	G pulgadas(mm)	H pulgadas(mm)	Código SAP
m_1	1/4" (20)	7/16”(11,2)	1/2”(12,7)	7/32”(5,56)	
m_2	5/16"(18)	½”(12,6)	0,567”(14,4)	17/64”(6,75)	
m_3	3/8"(16)	9/16”(14,3)	0,64”(16,25)	21/64(8,33)	
m_4	1/2"(13)	¾”(19)	0,85 (21,6)	7/16(11,11)	
m_5	5/8(11)	15/16”(23,9)	1,07” (27,18)	35/64”(13,9)	
m_6	3/4"(10)	1 1/8”(28,5)	1,26”(32)	41/64”(16,27)	

DIMENSIONES DE LA CONTRATUERCA

Símbolo	Ø nominal (pulgadas/Hilos)	F pulgadas(mm)	G pulgadas(mm)	H´ pulgadas(mm)	Código SAP
m'_1	1/4" (20)	7/16”(11,2)	1/2”(12,7)	5/32” (3,97)	
m'_2	5/16"(18)	½”(12,6)	0,567”(14,4)	3/16” (4,76)	
m'_3	3/8"(16)	9/16”(14,3)	0,64”(16,25)	7/32”(5,55)	
m'_4	1/2"(13)	¾”(19)	0,85 (21,6)	5/16”(7,93)	
m'_5	5/8(11)	15/16”(23,9)	1,07” (27,18)	3/8” (9,52)	
m'_6	3/4"(10)	1 1/8”(28,5)	1,26”(32)	27/64”(10,71)	

Notas:
-Galvanizado por inmersión en caliente, NTC 2076
-Elementos roscados tamaño normal (Estandar)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Fabricante		
2	Normas	Fabricación y pruebas	
3	Tuerca	Ø nominal	
		Altura de la tuerca - H	
		Distancia entre caras – F	
		Diámetro de la Rosca	
4	Contratuerca	Ø nominal	
		Altura de la tuerca - H”	
		Distancia entre caras -F	
		Diámetro de la Rosca	
5	Recubrimiento	Tipo (Describir)	
		Espesor (min/prom, µm)	
6	Ensayos	Indicar cuales presenta	
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
7	Desviaciones presentadas		
8	Garantía		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
9	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (D/M/A)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
10	Certificación de producto con norma técnica	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (D/M/A)	
		Vigencia	
		Norma técnica de certificación	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
RESULTADO DE EVALUACIÓN TOTAL			
11	Observaciones		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.