

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TORNILLO DE MÁQUINA



CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
31	01	2017	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	18	02	2017

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TORNILLO O PERNO DE MAQUINA</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 1 de 12

## CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS .....	3
<b>1. OBJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. NORMAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>5</b>
4.1 Características de Materiales .....	6
4.2 Características Físicas .....	6
4.2.1 Dimensiones .....	6
4.2.2 Marcación del elemento .....	10
4.3 Características Mecánicas .....	10
4.3.1 Resistencia a la tensión .....	10
4.3.2 Capacidad de doblamiento en frío .....	10
4.3.3 Galvanizado .....	11
<b>5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....</b>	<b>11</b>
<b>6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....</b>	<b>11</b>



<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 2 de 12

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de los ítems especificados .....	4
Tabla 2 Listado de normas que aplican .....	5
Tabla 3 Dimensiones para las cabezas hexagonales de los pernos .....	6
Tabla 4 Longitud de la parte roscada del perno .....	7
Tabla 5 Diámetro nominal y longitud .....	7
Tabla 6 Dimensiones para las tuercas hexagonales de los pernos .....	8
Tabla 7 Dimensiones para las roscas del perno .....	8
Tabla 8 Dimensiones para las roscas de la tuerca .....	9
Tabla 9 Cargas mínimas de tensión .....	10
Tabla 10 Plan de muestreo para pruebas de inspección visual y dimensional .....	11

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Geometría y dimensiones del tornillo o perno .....	7
Figura 2 Geometría y dimensiones de la arandela de presión .....	9
Figura 3 Geometría y dimensiones de la arandela redonda plana. ....	10



<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 3 de 12

## 1. OBJETO

Especificar los tornillos o pernos de máquina a ser empleados en redes de distribución de energía de las empresas del Grupo EPM.



## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a los tornillos o pernos de máquina que se usan en las redes del sistema de distribución de energía del Grupo EPM.

Los tornillos o pernos de máquina a ser especificados serán los siguientes:

**Tabla 1 Descripción de los ítems especificados**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
211418	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 1 1/2"
211419	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 2"
211499	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 2 1/2"
211420	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 3"
211421	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 4"
211422	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 5"
211423	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 6"
211424	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 7"
211425	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 8"
211426	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 9"
211427	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 10"
211428	TORNILLO DE MÁQUINA 1/2" X 12"
211438	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 1 1/2"
211471	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 1 3/4"
211439	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 2"
211500	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 2 1/2"
211440	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 3"
211441	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 4"
211442	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 5"
211443	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 6"
211444	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 7"
211445	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 8"
211446	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 9"
211447	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 10"
211448	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 12"
211449	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 14"
211450	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 16"
211451	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 18"
211452	TORNILLO DE MÁQUINA 5/8" X 20"
211429	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 1 1/2"
211430	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 2"

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 4 de 12

211501	TORNILLO DE MAQUINA 3/4" X 2 1/2"
211470	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 3"
216498	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 3 1/2"
211431	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 4"
211432	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 6"
211433	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 8"
211434	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 10"
211435	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 12"
211436	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 14"
211437	TORNILLO DE MÁQUINA 3/4" X 16"
211498	TORNILLO DE MAQUINA 3/8" X 1 1/2"
211469	TORNILLO DE MAQUINA 3/8" X 4"

### 3. NORMAS

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.

Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:



**Tabla 2 Listado de normas que aplican**

Norma	Descripción
NTC 422	Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por Inmersión en caliente para elementos en Hierro y acero.
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, Curvas y de Presión.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales serie inglesa.
EN 13858	Corrosion Protection of Metals. Non-Electrolytically Applied Zinc Flake Coatings on Iron or Steel Components.

### 4. CARACTERÍSTICAS

De manera general los tornillos o pernos de máquina deben ser fabricados de acuerdo con la Norma NTC 2618 y demás que allí se referencien.

El perno o tornillo consta de una cabeza hexagonal y un cilindro roscado, y debe estar acompañado de una arandela redonda plana, una arandela de presión y su respectiva tuerca

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 5 de 12

hexagonal.

La parte superior de la cabeza hexagonal del perno debe ser plana y biselada. La parte roscada del perno, después del galvanizado, 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.

Las tuercas hexagonales de diámetros nominales hasta de 16 mm (5/8") deben biselarse por ambas caras. Las partes roscadas de las mismas deben avellanarse en la cara o caras de contacto.

Todos los elementos de fijación deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionamiento.

#### 4.1 Características de Materiales

Los pernos deben estar fabricados en acero designación 1010 a 1020 de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 422 y cumplir con los requisitos mecánicos establecidos en el numeral 4.7.

#### 4.2 Características Físicas

##### 4.2.1 Dimensiones

##### 4.2.1.1 Cabeza hexagonal



**Tabla 3 Dimensiones para las cabezas hexagonales de los pernos**

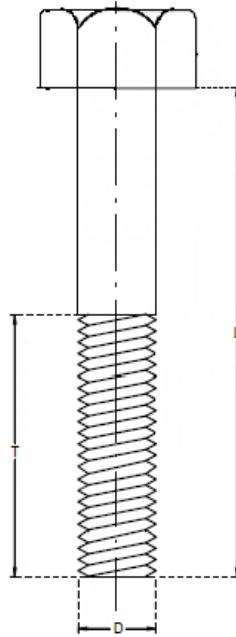
Diámetro nominal del perno	Ancho entre caras			Distancia entre esquinas		Altura			Radio máximo del filete
	Básico	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Básico	Máximo	Mínimo	
pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	Pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas
1/2	3/4	0.75	0.725	0.866	0.826	11.32	0.364	0.302	0.031
5/8	15/16	0.937	0.906	1.083	1.033	27/64	0.444	0.378	0.062
3/4	1 1/8	1.125	1.088	1.299	1.24	1/2	0.524	0.455	0.062

Nota: Tabla de acuerdo a lo establecido en la tabla 2 norma NTC 2618.

##### 4.2.1.2 Perno

La geometría y las dimensiones del tornillo o perno estarán de acuerdo a la figura 1.

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 6 de 12



**Figura 1 Geometría y dimensiones del tornillo o perno**



**Tabla 4 Longitud de la parte roscada del perno**

Diámetro nominal (pulgadas) D			Longitud del elemento L pulgadas	Longitud mínima roscada sin incluir las puntas T (pulgadas)
1/2	5/8	3/4	$1 \frac{1}{2} < L < 4$	Totalmente roscado
1/2	5/8	3/4	$4 \leq L < 8$	3
1/2	5/8	3/4	$8 \leq L < 12$	4
1/2	5/8	3/4	$L \geq 12$	6

Nota: Tabla de acuerdo a lo establecido en la tabla 9 norma NTC 2618.

**Tabla 5 Diámetro nominal y longitud**

Diámetro nominal D	Longitud L
1/2"	1 1/2"
1/2"	2"
1/2"	2 1/2"
1/2"	3"
1/2"	4"
1/2"	5"
1/2"	6"
1/2"	7"
1/2"	8"
1/2"	9"
1/2"	10"
1/2"	12"
5/8"	1 1/2"
5/8"	1 3/4"
5/8"	2"
5/8"	2 1/2"
5/8"	3"
5/8"	4"

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TORNILLO O PERNO DE MAQUINA</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 7 de 12

5/8"	5"
5/8"	6"
5/8"	7"
5/8"	8"
5/8"	9"
5/8"	10"
5/8"	12"
5/8"	14"
5/8"	16"
5/8"	18"
5/8"	20"
3/4"	1 1/2"
3/4"	2"
3/4"	3"
3/4"	3 1/2"
3/4"	4"
3/4"	6"
3/4"	8"
3/4"	10"
3/4"	12"
3/4"	14"
3/4"	16"
3/8"	1 1/2"
3/8"	4"

#### 4.2.1.3 Tuerca hexagonal

**Tabla 6 Dimensiones para las tuercas hexagonales de los pernos**

Diámetro nominal de la tuerca	Ancho entre caras			Distancia entre esquinas		Espesor		
	Básico	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Básico	Máximo	Mínimo
pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	Pulgadas	pulgadas	pulgadas
3/8	9/16	0.562	0.551	0.65	0.628	21/64	0.337	0.32
1/2	3/4	0.750	0.736	0.866	0.840	7/16	0.448	0.427
5/8	15/16	0.937	0.922	1.083	1.051	35/64	0.559	0.535
3/4	1 1/8	1.125	1.088	1.299	1.240	41/64	0.665	0.617

Nota: Tabla de acuerdo a lo establecido en la tabla 5 norma NTC 2618.



#### 4.2.1.4 Rosca

**Tabla 7 Dimensiones para las roscas del perno**

Diámetro nominal del elemento de fijación	Roscas de los elementos		Distancia entre esquinas			Diámetro efectivo		Diámetro menor
	Número de hilos por pulgada	Área de esfuerzo	Máximo	Mínimo	Mínimo*	Máximo	Mínimo	Nominal
pulgadas	cantidad	pulgadas <sup>2</sup>	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas
3/8	16	0.077	0.374	0.364	0.359	0.333	0.329	0.297
1/2	13	0.142	0.499	0.488	0.482	0.499	0.433	0.404
5/8	11	0.226	0.623	0.611	0.605	0.564	0.559	0.512
3/4	10	0.334	0.748	0.735	0.729	0.683	0.677	0.625

\*Para material laminado en caliente

Nota: Tabla de acuerdo a lo establecido en la tabla 7 norma NTC 2618.

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 8 de 12



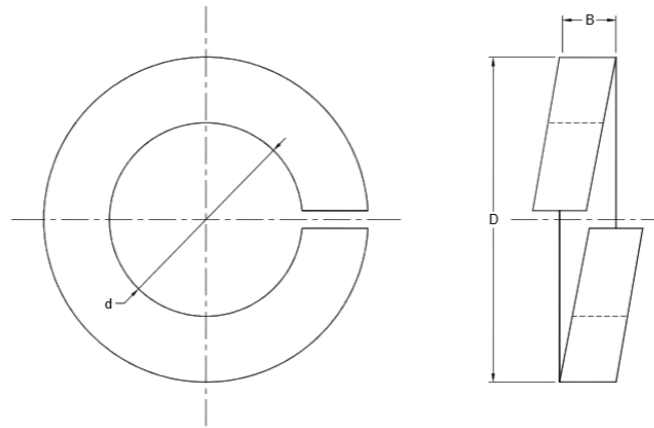
**Tabla 8 Dimensiones para las roscas de la tuerca**

Diámetro nominal de la tuerca	Número de hilos por pulgada	Roscas internas					Diámetro nominal de la terraja
		Diámetro efectivo		Diámetro menor		D. mayor	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
pulgadas	cantidad	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas	pulgadas
3/8	16	0.35	0.356	0.323	0.337	0.391	0.390 - 16
1/2	13	0.470	0.476	0.437	0.454	0.520	0.520 - 13
5/8	11	0.587	0.594	0.548	0.567	0.646	0.646 - 11
3/4	10	0.706	0.714	0.663	0.684	0.771	0.771 - 10

Nota: Tabla de acuerdo a lo establecido en la tabla 8 norma NTC 2618.

#### 4.2.1.5 Arandelas

La geometría y las dimensiones de la arandela de presión estarán de acuerdo a la figura 2.



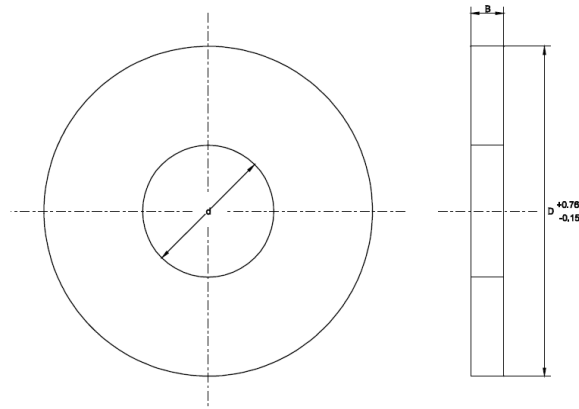
Perno		d		D		B	
mm	pulgada	máx	mín	máx	mín	máx	mín
	3/8						
13	1/2	13.5	13.1	22.2	21.6	3.8	3.2
16	5/8	16.5	16.1	27.4	26.6	4.8	4.0
19	3/4	19.7	19.3	32.3	31.3	5.7	4.8

Nota: Figura de acuerdo a lo establecido en la figura 4 norma NTC 2806.

**Figura 2 Geometría y dimensiones de la arandela de presión**

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 9 de 12

La geometría y las dimensiones de la arandela redonda plana estarán de acuerdo a la figura 3.



Perno		d				D				B			
mm	pulgada	mm	pulgada	+	-	mm	pulgada	+	-	mm	pulgada	+	-
	3/8												
13	1/2	14.3	9/16	0.38	0.13	35	1 3/8	0.4	0	2.8	7/64	3.6	2.2
16	5/8	17.5	11/16	0.76	0.18	44	1 3/4	0.4	0	3.2	1/8	3.8	2.7
19	3/4	20.6	13/16	0.76	0.18	51	2	0.4	0	4	5/32	4.6	3.5

Nota: Figura de acuerdo a lo establecido en la figura 1 norma NTC 2806.

**Figura 3 Geometría y dimensiones de la arandela redonda plana.**

#### 4.2.2 Marcación del elemento

Los elementos de esta especificación deben llevar marcado en bajo relieve el símbolo del fabricante o su marca de identificación.

#### 4.3 Características Mecánicas

##### 4.3.1 Resistencia a la tensión



Los pernos al ser sometidos a las cargas mínimas de tensión, podrán tener fallas en las partes sin roscar o en la sección roscada, pero en ningún caso en la unión de la cabeza con el cuerpo.

**Tabla 9 Cargas mínimas de tensión**

Diámetro nominal del perno	Carga mínima de tensión	
	kN	libras
3/8		
1/2	34.7	7800
5/8	55.2	12400
3/4	81.7	18350

Nota: Tabla de acuerdo a lo establecido en la Tabla 11 norma NTC 2618.

##### 4.3.2 Capacidad de doblamiento en frío

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 10 de 12

El perno debe resistir el ensayo de doblamiento en frío descrito en la norma NTC 2618 numeral 6.2.2, sin que haya fisura ni fractura en la parte externa del material doblado.

### 4.3.3 Galvanizado

Los elementos de fijación especificados en el presente documento serán galvanizados por inmersión en caliente, de acuerdo con la norma NTC 2076

## 5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 2618 y será potestad del interventor o administrador técnico aplicar el plan de muestreo señalado en este numeral.

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

**Tabla 10 Plan de muestreo para pruebas de inspección visual y dimensional (Nivel de Inspección II, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
3 a 15	3	0
16 a 25	5	0
26 a 90	13	1
91 a 150	20	2
151 a 280	32	3
281 a 500	50	5
501 a 1200	80	7
1201 a 3200	125	10
3201 a 10000	200	14
10001 y mas	315	21



Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.



## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

La tabla contienen la información técnica que debe cumplir el elemento basado en normas

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 11 de 12

técnicas vigentes que le aplican y especificaciones particulares del Grupo EPM.

	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	SI ( ) NO ( )	
1.3	Referencia del producto	SI ( ) NO ( )	
1.4	Cumple con la norma NTC 2618 o equivalente internacional	SI ( ) NO ( )	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>		
2.1	Los tornillos cumplen con lo indicado en la presente especificación	SI ( ) NO ( )	
2.2	Las dimensiones de los tornillos están de acuerdo a las figuras de la presente especificación	SI ( ) NO ( )	
2.3	Se suministran todos los elementos que componen el tornillo (Tuercas, arandelas planas y de presión).	SI ( ) NO ( )	
2.4	Las arandelas planas y arandelas de presión cumplen con lo establecido en la norma NTC 2806.	SI ( ) NO ( )	
2.5	Los collarines deben contar con un recubrimiento de cinc por inmersión en caliente NTC 2076, el espesor de recubrimiento no podrá ser menor a 76 µm.	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Rotulado</b>		
3.1	Los tornillos deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2618	SI ( ) NO ( )	
<b>4</b>	<b>Empaque</b>		
4.1	Los tornillos deben ser provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán en cajas de cartón de tal manera que se garantice su fácil manipulación. El empaque no debe ser superior a 25kg	SI ( ) NO ( )	
4.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>País de origen.</li> <li>Nombre y razón social del proveedor.</li> <li>Número de contrato o pedido.</li> <li>Especificación del contenido con su referencia.</li> <li>Peso unitario, peso total bruto y neto.</li> <li>Nombre de "GRUPO EPM"</li> <li>Cantidad de elementos.</li> <li>Fecha de entrega.</li> </ul>		
<b>5</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>		
5.1	Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE.	SI ( ) NO ( )	
5.2	Certificado de Conformidad del producto bajo Norma Técnica	SI ( ) NO ( )	
5.3	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas	SI ( ) NO ( )	
<b>6</b>	<b>Ensayos</b>		
6.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma de fabricación	SI ( ) NO ( )	
6.2	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 ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-17</b>	REV. <b>0</b>
	TORNILLO O PERNO DE MAQUINA	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2017/01/31
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 12 de 12