

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA TUERCAS DE OJO



ENERGÍA	HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	ET-TD-ME03-09	REV. <b>3</b>		
Grupo·epm®	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L		
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 12

CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
06	04	2016	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	06	04	2016
31	08	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE FORMATO	31	08	2018
25	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	ADICIÓN DE ELEMENTO CODIFICADO	25	05	2019
04	12	2020	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	REVISIÓN GENERAL	04	12	2020

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 2 de 12

## TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETO.....	5
2.	ALCANCE .....	5
3.	NORMAS DE REFERENCIA.....	5
4.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	6
4.1	LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS .....	6
4.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....	6
AEXO I. FIGURAS.....		8
ANEXO II. TABLAS .....		10
ANEXO III. ENSAYOS.....		11



<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 3 de 12

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 - Resistencia a la tracción .....	10
Tabla No. 2 - Características de la fundición .....	10
Tabla No. 3 – Dimensiones de las roscas .....	10
Tabla No. 4. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional .....	11
Tabla No. 5. Plan de muestreo para el ensayo de carga a tracción .....	12

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 - Tuerca de ojo alargada (Códigos 211355 y 211356).....	8
Figura No. 2 - Tuerca de ojo redonda (Códigos 211353 y 211354).....	9



<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 4 de 12

## 1. OBJETO

Especificar las tuercas de ojo a ser instaladas en las redes aéreas de distribución de energía de las empresas del Grupo EPM.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos, empaque y pruebas de recepción correspondientes a las tuercas de ojo que se usan en las redes de distribución de energía del Grupo EPM.

## 3. NORMAS DE REFERENCIA

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

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:

Norma	Descripción
NTC 2270	Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica, tuercas de ojo y ojos terminales (ojales)
NTC 1576	Metalurgia. Fundición de acero corriente después del tratamiento térmico.
NTC 2076	Recubrimiento de Zinc por inmersión en caliente para elementos de hierro y acero
NTC 2618	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado. Serie inglesa.
ASTM A153	Standard Specification For Zinc Coating (Hot-Dip) On Iron And Steel Hardwarex
ASTM A385	Standard Practice for Providing High-Quality Zinc Coatings (Hot-Dip)
ASTM A563	Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts
ASTM A536	Standard Specification for ductile Iron castings
ASTM A370	Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products
IEEE C135.80	IEEE Standard for Fasteners for Overhead Line Construction

ENERGÍA	HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	ET-TD-ME03-09	REV. 3	
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 5 de 12

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1 Listado de elementos especificados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
211353	TUERCA DE OJO REDONDA 3/4"
211354	TUERCA DE OJO REDONDA 5/8"
211355	TUERCA DE OJO ALARGADA 3/4"
211356	TUERCA DE OJO ALARGADA 5/8"

### 4.2 Características técnicas garantizadas

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	N° FOLIO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>		
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 2270 o IEEE C135.80	SI ( ) NO ( )	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>		
2.1	La tuerca de ojo se fabricará con la forma y dimensiones indicadas en las figuras del ANEXO II.	SI ( ) NO ( )	
2.2	La tuerca de ojo debe presentar una superficie lisa, de tal manera que no presente rebabas, poros, traslapos, ni superficies irregulares, que afecten su funcionamiento y vida útil	SI ( ) NO ( )	
2.3	La tuerca de ojo debe permitir la rosca manual de espárragos o tornillos de máquina	SI ( ) NO ( )	
2.4	La tuerca de ojo debe ser de una sola pieza y no debe tener soldaduras.	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Características Material</b>		
3.1	La tuerca de ojo se fabricará en fundición ferrosa maleable (fundición nodular).	SI ( ) NO ( )	
3.2	La tuerca de ojo será totalmente galvanizada por inmersión en caliente y deberá cumplir con las especificaciones dadas en la norma NTC 2076 o ASTM A153.	SI ( ) NO ( )	
3.3	La rosca de la tuerca de ojo estará de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2076, para dimensiones de roscas internas.	SI ( ) NO ( )	
<b>4</b>	<b>Características Mecánicas</b>		
4.1	La tuerca de ojo debe cumplir con los requisitos mecánicos mínimos de resistencia a la tracción establecidos en la norma NTC 2270, ver ANEXO II	SI ( ) NO ( )	
<b>5</b>	<b>Características Químicas</b>		
5.1	La colada para la fabricación de la tuerca de ojo debe ser grado 60-40-18 y debe cumplir las características establecidas ASTM A536 en fundición ferrosa maleable (fundición nodular), ver ANEXO II. Otros grados son aceptados siempre que se demuestre el cumplimiento de la resistencia mecánica requerida en el numeral 4.1 de esta tabla	SI ( ) NO ( ) Indicar grado	
<b>6</b>	<b>Rotulado</b>		

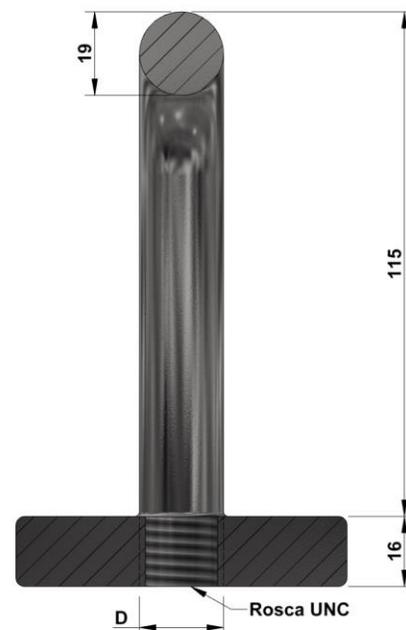
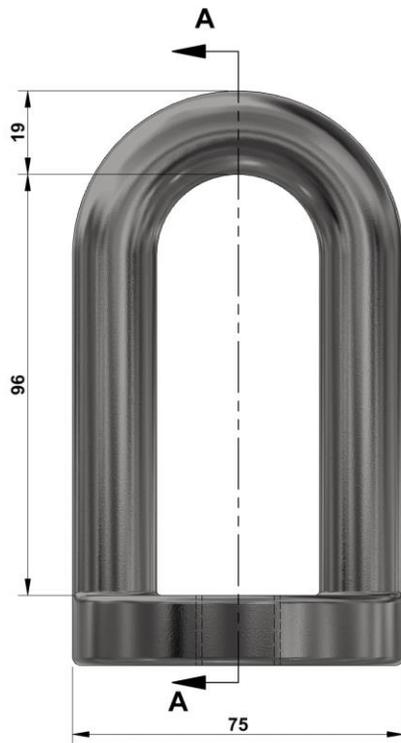
<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	<b>TUERCA DE OJO</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 6 de 12

6.1	Todas las tuercas de ojo, deberán ser identificadas en una parte visible en bajo o alto relieve de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2270.	SI ( ) NO ( )	
<b>7</b>	<b>Empaque</b>		
7.1	La tuerca de ojo debe ser provista de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. El empaque no debe ser superior a 25kg	SI ( ) NO ( )	
7.2	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>	SI ( ) NO ( )	
<b>8</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>		
8.1	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE. Numeral 20.20 HERRAJES DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.	SI ( ) NO ( )	
8.2	Entidad certificadora	Indicar	
8.3	Número del certificado	Indicar	
8.4	Fecha de certificación	Indicar	
8.5	Fecha de actualización	Indicar	
8.6	Fecha de vencimiento	Indicar	
8.7	Referencia, tipo o ítem del anexo del certificado	Indicar	
8.8	Certificado de Conformidad del producto con Norma Técnica NTC 2270 o IEEE C135.80	SI ( ) NO ( )	
8.9	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>9</b>	<b>Ensayos</b>		
9.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma de fabricación NTC 2270 o IEEE C135.80	SI ( ) NO ( )	
9.2	Los ensayos se harán de acuerdo con lo establecido en el ANEXO I de la presente especificación	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 7 de 12

# AEXO I. FIGURAS

Figura No. 1 - Tuerca de ojo alargada (Códigos 211355 y 211356)

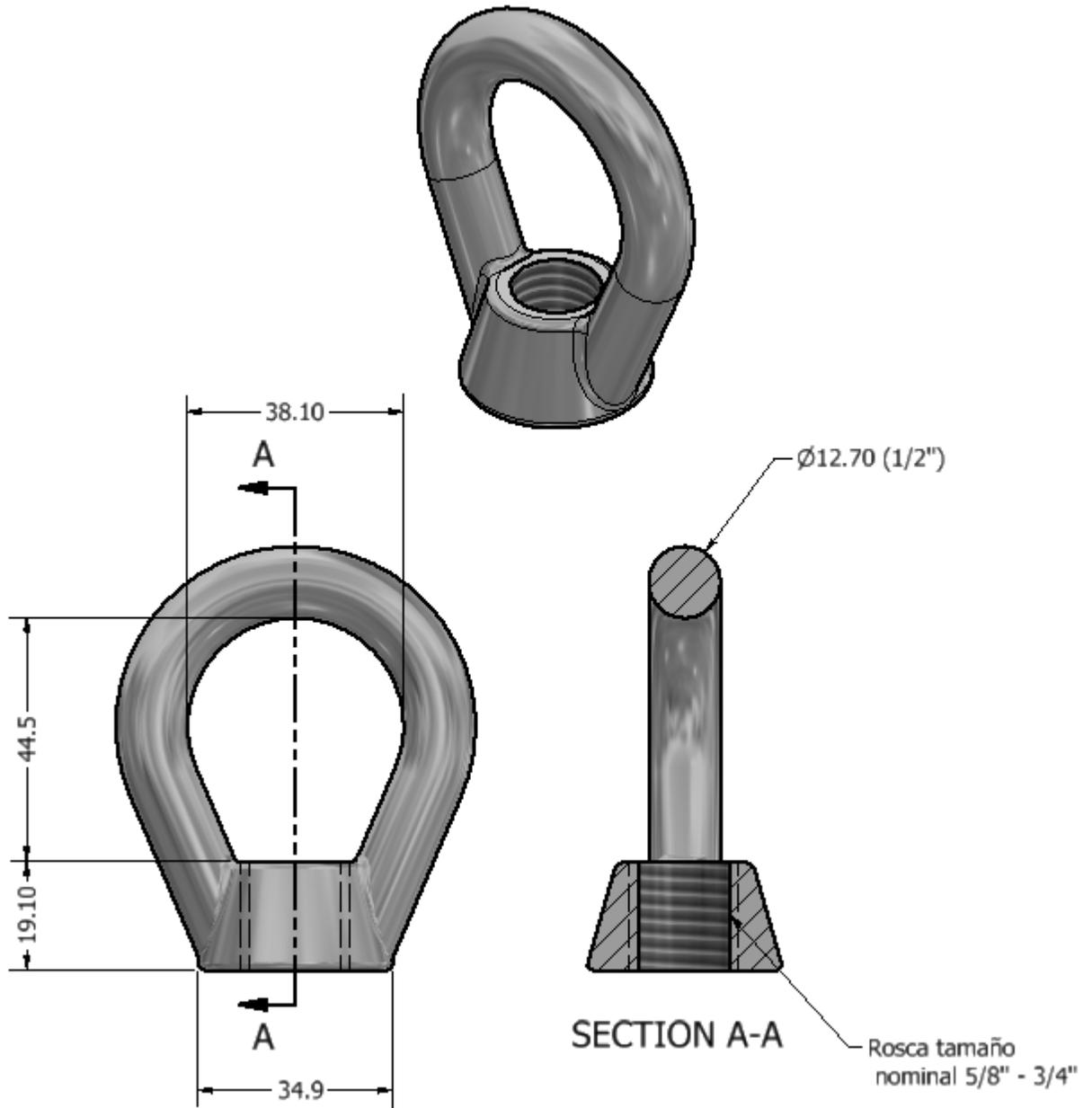


SECCIÓN A-A

Ver ANEXO II Dimensiones de las roscas  
Aplican tolerancias de la norma NTC 2270

ENERGÍA	HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	ET-TD-ME03-09	REV. 3
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
		PÁGINA: 8 de 12	

Figura No. 2 - Tuerca de ojo redonda (Códigos 211353 y 211354)



Ver ANEXO II Dimensiones de las roscas  
Aplican tolerancias de la norma NTC 2270

ENERGÍA	HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	ET-TD-ME03-09	REV. 3
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
PÁGINA: 9 de 12			

## ANEXO II. TABLAS

### Tabla No. 1 - Resistencia a la tracción

DIÁMETRO NOMINAL		RESISTENCIA		
Pulgadas	mm	lbf	kgf	N
5/8"	16	12400	5424.54	55157.95
3/4"	19	18300	8300.74	81402.45

### Tabla No. 2 - Características de la fundición

Características	Fundición grado 60-40-18
Resistencia a la tracción, min, psi	60 000
Resistencia a la tracción, min, MPa	414
Límite elástico, min, psi	40 000
Límite elástico, min, MPa	276
Elongación en 2 pulgadas o 50 mm, mín, %	18

### Tabla No. 3 – Dimensiones de las roscas

DIÁMETRO NOMINAL D		TIPO DE ROSCA	ÁREA DE CONTACTO		ROSCA INTERIOR					
					PD		Diámetro menor			
Pulgadas	mm	número de hilos por pulgada	Plg <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	Plg	mm	Mínimo		Máximo	
							Plg	mm	Plg	mm
5/8"	16	11-UNC	0.226	145.8	0.550	15	0.5495	14	0.5621	14.3
3/4"	19	10-UNC	0.334	215.5	0.708	17	0.6647	16.8	0.6775	17.2

<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 10 de 12

## ANEXO III. ENSAYOS

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

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

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto con la norma técnica, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluya la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 2270, 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 No. 4. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 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 mayores	315	21

<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 11 de 12

**Tabla No. 5. Plan de muestreo para el ensayo de carga a tracción**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
5 a 150	5	0
151 a 3200	13	1
3201 a 35000	20	2
35001 a 500000	32	3
500001 y mas	50	5

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.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, 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.

<b>ENERGÍA</b>	<b>HERRAJES Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN</b>	<b>ET-TD-ME03-09</b>	REV. <b>3</b>
	TUERCA DE OJO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 2020/12/04
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 12 de 12