ET460 Arandela de acero galvanizado cuadrada para uso con postes y/o crucetas de fibra

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	10 Abril 2018

Likinormas

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 https://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. OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir las arandelas de acero galvanizado cuadradas para uso con postes o crucetas de fibra, así como los ensayos a los cuales deben ser sometidos, para verificar su cumplimiento y desempeño en el sistema eléctrico de distribución de Enel Colombia.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las arandelas de acero galvanizado que adquiera Enel Colombia, para su uso de la siguiente manera:

- Arandela curva cuadrada: para uso con postes de fibra de vidrio ET 205
- Arandela plana cuadrada: para uso con crucetas de fibra de vidrio ET 403

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan como complementos de otros elementos roscados y con contacto directo con el poste o la cruceta de fibra para lograr mayor área de contacto y agarre. Este material tiene una perforación central.

4. 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, debe hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS RELACIONADAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación de manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
NTC 25	Determinación de manganeso en aceros al carbono. Método del bismutato.
NTC 26	Determinación de silicio en aceros al carbón. Método del ácido perclórico.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.

-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 28	Determinación de 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 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 2806	Electrotécnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Arandelas planas, curvas y de presión
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de cinc - Galvanizado - en artículos de hierro y acero mediante inmersión de sulfato de cobre - método preece -.
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 / A385M	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
ASTM A153 / A153M	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware

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.
Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

6. REQUISITOS

Son requerimientos de características geométricas y mecánicas tales que se permiten ajustar a uno o varios elementos.

Las arandelas de acero galvanizado deberán ser fabricadas según las especificaciones de las normas SAE 1020 ó SAE 1018 deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076 ó ASTM A 153.

-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.

6.1 GEOMÉTRICOS

Las dimensiones de las arandelas son las indicadas en las figuras 1 y 3. Adicionalmente para la arandela del tipo curva cuadrada, se requiere un rango de radio de curvatura entre 90 mm y 114 mm.

6.2 QUIMICOS

Las arandelas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

ELEMENTO	ARANDELAS
% Carbono, máx.	0,15 a 0,36
% Fósforo, máx.	0,04
% Fósforo, máx.	0,04
% Azufre, máx.	0,05
% Manganeso, mín	(Nota 2)

TABLA 1.REQUISITOS QUÍMICOS

Notas:

1. Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de Enel Colombia S.A. ESP
2. Valores máximos permitidos cuando no se da el rango

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 ó ASTM A 153; ver tabla No. 2

GRADO	Plomo máx	Hierro máx	Cadmio máx	Cinc, mín
Especial	0,03	0,02	0,02	99,90

TABLA 2. COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINC (%)

6.3 MECÁNICOS

Las arandelas deberán cumplir los siguientes requisitos.

- Las arandelas tendrán una dureza entre 26HRC y 45 HRC.

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las arandelas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 ó ASTM A 153 y deben estar libres de burbujas, áreas sin

-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.

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

Las arandelas cumplirán con clase C según Norma NTC 2076 ó ASTM A 153 (tabla 3).

ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m2	µ m	g/m2	µ m
ARANDELAS	397	56,6	336	48

TABLA 3. REQUISITOS DE GALVANIZADO

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Las arandelas 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 ACEPTACION O RECHAZO

Para éste caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de las arandelas pertenecen a una producción con una misma materia prima, de no ser así deberá tomarse como lotes diferentes..

7.1 Muestreo

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo con lo indicado en las tablas 4 y 5, 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 4 y 5, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos en caso contrario el lote se rechazará.

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

-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.

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

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO 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

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

8. PRUEBAS E INFORME

8.1 Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros el 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 4.

-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.

8.2 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

Ensayo de Dureza: Las arandelas tendrán una dureza entre 26HRC y 45 HRC.

8.4 Prueba del Galvanizado

Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076 ó ASTM A 153

9. EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 Marcación

Cada arandela debe tener una identificación en alto o bajo relieve con el logo o nombre del fabricante.

9.2 Empaque

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

9.3 Rotulado

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

- 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.
- Fecha de entrega.
- Numero de Contrato
- Número del lote

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente debe incluir con su propuesta, 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.

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente. Debe ser diligenciado en formato Excel.
- Relación de los ensayos realizados a la arandela de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con noma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado del sistema de calidad ISO 9001.
- Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada uno de los tipos ofertados sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (catálogos, dibujos, detalles, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).
- Se debe entregar las memorias de calculo del diseño.

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

11. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El proveedor enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica y la solicitud de inspección.

La persona responsable de Enel Colombia podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento.

El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable de Enel Colombia en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las abrazaderas.

-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 pruebas de recepción son:

- Prueba dimensional
- Análisis químico (Certificado de calidad de los materiales)
- Ensayo de dureza: Solo para el primer lote de entrega o cuando se evidencian cambios en la fabricación
- Prueba de recubrimiento

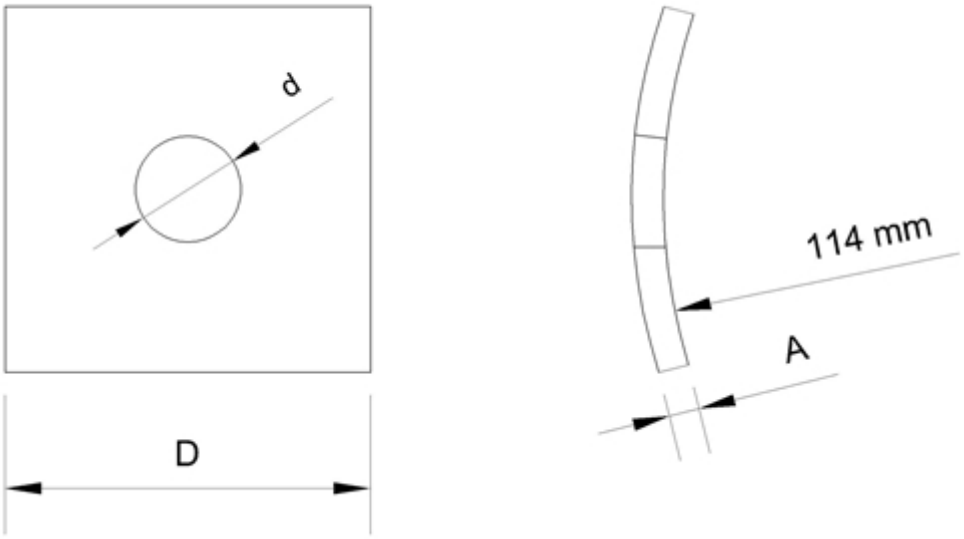

FIGURA 1. ARANDELA CURVA CUADRADA

CÓDIGO	d (Ver nota)		D		A	
	Pulgada	mm	Pulgada	mm	Pulgada	mm
	11/16	17.5	2 1/4	50.8	3/16	4.8

Nota: el diámetro “d” de la arandela debe ser funcional para uso de perno ó tornillo de 5/8”

-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.

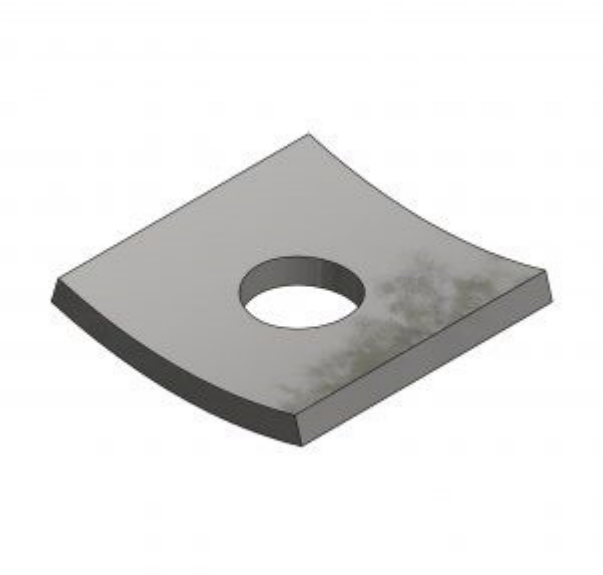

FIGURA 2. ARANDELA CURVA CUADRADA VISTA ISOMETRICA

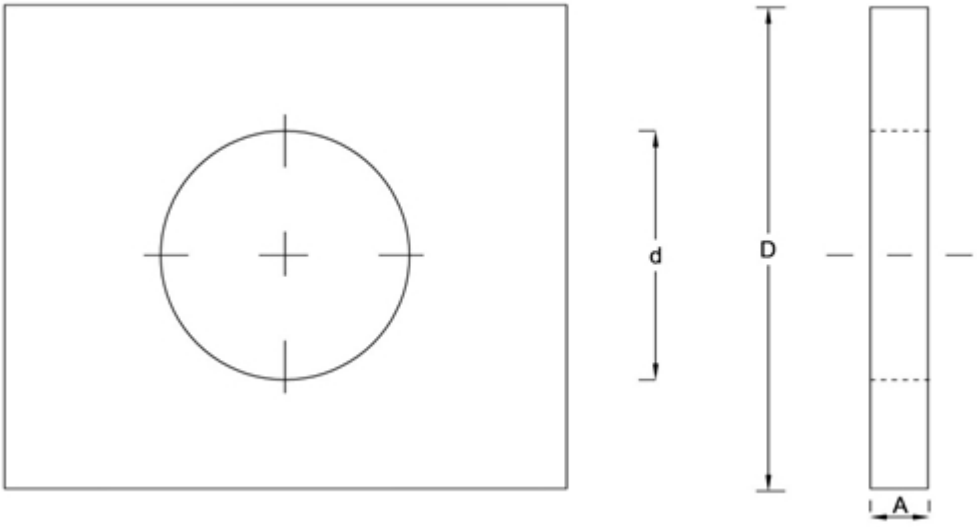

FIGURA 3. ARANDELA PLANA CUADRADA

CÓDIGO	d (Ver nota)		D		A	
	Pulgada	mm	Pulgada	mm	Pulgada	mm
	11/16	17.5	2 1/4	50.8	3/16	4.8

Nota: el diámetro “d” de la arandela debe ser funcional para uso de perno ó tornillo de 5/8”

-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.

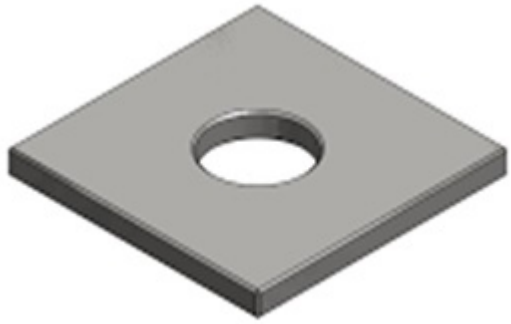

FIGURA 4 ARANDELA PLANA CUADRADA VISTA ISOMETRICA

12. PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

N°	CARACTERITICAS			OFERTADO
1	DIMENSIONES (mm/pulgada)	Arandelas cuadradas	Diámetro nominal	
			Diámetro "D"	
			Diámetro "d"	
			Ancho "A"	
2	PRUEBAS DE GALVANIZADO	Espesor de galvanizado (micro mmm)	Promedio	
			Mínimo	
		Adherencia		
3	REQUISITOS QUÍMICOS	% Carbono		
		% Azufre norma		
		% Azufre norma		
		% Fósforo		
		% Silicio		
4	REQUISITOS MECANICOS		Ensayo de dureza	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
5	Certificado del sistema de gestión de calidad	Entidad certificadora		
		Número del certificado		
		Fecha de aprobación (día/mes/año)		
		Vigencia (día/mes/año)		
		Adjunta el certificado (Si/No)		

-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.

6	Certificado de conformidad de producto bajo NORMA	Entidad certificadora	
		Número del certificado	
		Fecha de aprobación (día/mes/año)	
		Vigencia (día/mes/año)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
7	Certificado de conformidad de producto bajo RETIE	Entidad certificadora	
		Número del certificado	
		Fecha de aprobación (día/mes/año)	
		Vigencia (día/mes/año)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
EVALUACIÓN REGULATORIA			

-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.