ET443 Soporte tangencial para red compacta de 15 kV y 34,5 kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	09 Diciembre 2019

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, los requisitos técnicos y los ensayos que deben cumplir los soportes tangenciales y sus accesorios para red compacta.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará para todos los soportes tangenciales utilizados en red compacta que adquiera Enel Colombia.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Estos dispositivos serán utilizados en el sistema de distribución de energía del área de concesión de Enel Colombia, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	2 700 m.s.n.m.
Ambiente	Tropical
Humedad	Mayor al 90 %
Temperatura máxima y mínima	45 ºC y - 5 ºC respectivamente.

3.2 CONDICIONES ELÉCTRICAS

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión Nominal del sistema	34.5 kV – 13.2 – 11.4 kV
Frecuencia del sistema	60 Hz
Disposición del sistema	Trifásico trifilar (3 Fases)

4. SERVICIO

Los soportes tangenciales son elementos mecánicos que trabajan a tracción y cuya función es suspender el espaciador angular, quien a su vez soporta los cables semiaislados o aislados en redes de media tensión aéreas.

-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.

5. 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.

6. NORMAS RELACIONADAS

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	2076	Electricidad . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

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) se refieren a su última revisión.

7. REQUISITOS

Las soportes tangenciales para líneas semiaisladas o aisladas aéreas de media tensión estarán construidos con materiales de la mejor calidad para ese fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

7.1 GEOMÉTRICOS

En caso de existir variaciones al diseño establecido esta especificación el mismo deberá ser validado previamente por Enel Colombia. antes de su adjudicación.

Los soportes tangenciales para redes compactas, serán de la forma y dimensiones que se muestran en la figura 1 y 2.

7.2 QUÍMICOS

Los soportes tangenciales para media tensión deben fabricarse en fundición de acero o fundición nodular, cumpliendo con las especificaciones de la norma NEMA PH5 o ASTM A339-55 Fundiciones Nodulares, última revisión y deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

Los materiales componentes del soporte deben cumplir con los siguientes requisitos químicos:

TABLA No. 1

REQUISITOS QUÍMICOS

-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.

ELEMENTO	FUNDICIÓN NODULAR	SAE 1020
% Carbono	3,2 a 4,1	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,1	0,05
% Azufre, máx	0,03	0,05
% Manganeso mín	0,8	0,3 a 0,6
% Silicio,	1,8 a 2,8	0,05

El proceso de obtención del herraje será únicamente por fundición en molde permanente.

7.3 ACCESORIOS

Los accesorios de los soportes tangenciales son la abrazadera para el cable mensajero, el estribo, los tornillos y las tuercas.

La abrazadera para cable mensajero es utilizada en todos los soportes tangenciales en sistemas compactos. La abrazadera (figura 4) es moldeada en hierro dúctil, galvanizada en caliente después de la fabricación.

El Estribo de los soportes tangenciales es un accesorio que es usado para apoyar un espaciador directamente bajo soporte tangencial en un sistema compacto. El estribo (figura 3) es moldeado en hierro dúctil, galvanizada en caliente después de la fabricación.

El oferente debe presentar a Enel Colombia previamente a la adjudicación y/o durante la evaluación técnica el diseño propuesto del estribo.

Las tuercas se fabricarán siguiendo la especificación técnica ET463 .

7.4 REQUISITOS MECÁNICOS

Los soportes tangenciales deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos de resistencia, en este caso estipulados en la tabla 6.

7.5 REQUISITOS DE RECUBRIMIENTO

Todos los elementos serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con lo especificado en la NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, escoriaciones o cualquier otra imperfección.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 2).

TABLA 2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINC (%)

-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.

GRADO	Plomo máx	Hierro máx	Cadmio máx	Cinc, mín
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

Para zonas contaminadas se especificarán galvanizados superiores a la Norma como se indica en la tabla 3:

TABLA No. 3
REQUISITOS DE GALVANIZADO PARA ZONAS CONTAMINADAS

APLICACIÓN	PROMEDIO g/m²	MÍNIMO g/m²
Elementos ferrosos	825	750

Requisitos de acabado

Los soportes tangenciales deberán estar libres de deformaciones, aristas cortantes y rellenos. La superficie de contacto entre el cable mensajero y abrazadera deberá ser completamente lisa y exenta de bordes cortantes que puedan tallar el cable.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos definidos a continuación, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia, en caso contrario, el lote se rechazará.

Inspección Visual y Dimensional

De acuerdo a la tabla a continuación.

Tabla inspección visual y dimensional			
Tamaño del lote	Muestra	Aceptado	Rechazado
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	3	0	1
51 a 90	5	1	2
91 a 150	8	1	2
151 a 280	13	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.

281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	6	7
10001 a 35000	125	8	9
35001 a 150000	200	10	11
150001 a 500000	315	10	11

TABLA 4. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.

Ensayos mecánicos

De acuerdo a la tabla a continuación.

Tabla inspección visual y dimensional			
Tamaño del lote	Muestra	Aceptado	Rechazado
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	2	0	1
51 a 90	2	0	1
91 a 150	2	0	1
151 a 280	3	0	1
281 a 500	3	0	1
501 a 1200	5	1	2
1201 a 3200	6	1	2
3201 a 10000	8	1	2
10001 a 35000	8	1	2
35001 a 150000	13	1	2
150001 a 500000	13	1	2

TABLA 5. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.

9. PRUEBAS

9.1 PRUEBAS TIPO

-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.

9.1.1 Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con la Tabla de dimensiones.

9.1.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 7.2 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. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

9.1.3 Prueba Mecánica

Como se menciona anteriormente, los soportes tangenciales deberán cumplir con los requisitos de resistencia a la rotura.
Adicionalmente, a la prueba mecánica y como parte de está, el proveedor entregará un soporte tangencial que se extraerá del lote después de la fundición; estas muestras serán sometidas en un laboratorio autorizado por Enel Colombia a las siguientes pruebas.

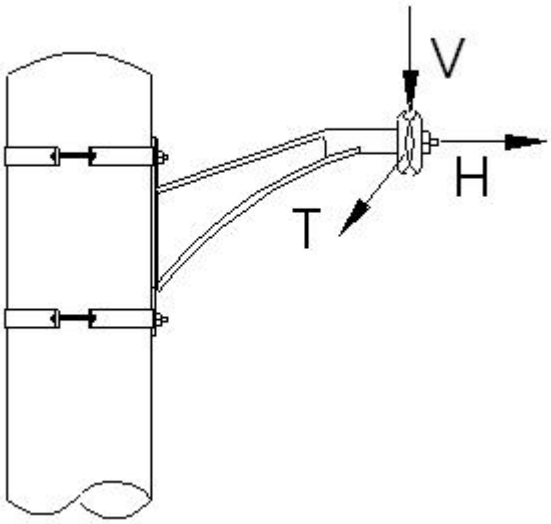
1 - Prueba de dureza
2 - Examen metalografico.
3 - Análisis químico.

El soporte tangencial deberá soportar los siguientes esfuerzos mecánicos:

Tabla 6. Esfuerzos mecánicos

Esfuerzos	Resistencia Nominal (Kgf)	Sin deformación permanente (Kgf)	Con deformación permanente (Kgf)
Vertical - V	500	700	1000
Horizontal - H	800	1120	1600
Transversal - T	100	140	200

-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.



9.1.4 Prueba del Galvanizado

Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076 y se efectuará mediante la utilización de un ecómetro debidamente calibrado.

9.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de tracción
- Ensayo de esfuerzo horizontal
- Ensayo de esfuerzo vertical

10. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

10.1 Empaque

Los soportes tangenciales para sistemas compactos se empacarán en estibas de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento.

10.2 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.

-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.

- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Nombre de Enel Colombia.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén.

10.3 MARCACIÓN.

El material debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve. No se acepta pintura ni calcomanía.

- Logo del fabricante
- Lote
- Enel Colombia
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso o diámetro

11. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- 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.
- Catálogos completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los elementos cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Relación de los ensayos realizados de acuerdo con lo indicado en el apartado 9 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 de calidad ISO 9001.
- Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- Carta de garantía de los bienes 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

-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.

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 (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

12. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los bienes.

13. GRÁFICOS Y DIMENSIONES

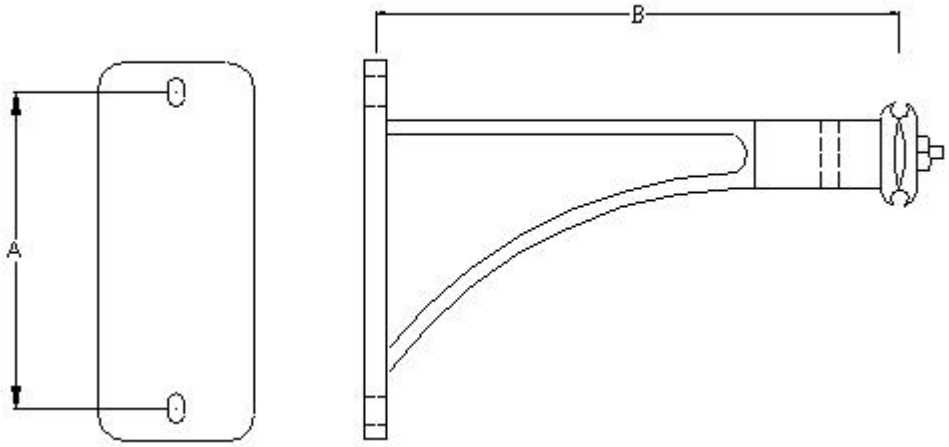
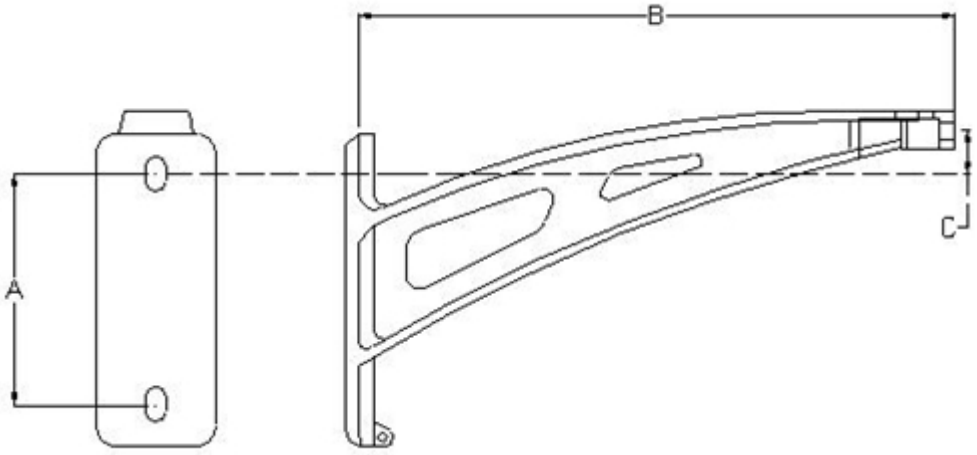


Figura 1. Soporte tangencial tipo 1



-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.

Figura 2. Soporte tangencial tipo 2 y 3.

Tabla 7. Dimensiones

Símbolo	Tipo	Dimensiones [mm]			USOS
		A	B	C	
S_{t1}	1	200	356	--	11,4 kV
	2	200	356	38.1	11,4 kV
S_{t3}	3	200	609.6	50.8	34,5 kV

Nota: *Todas las perforaciones de fijación deben ser de 7/8" x 1½"*

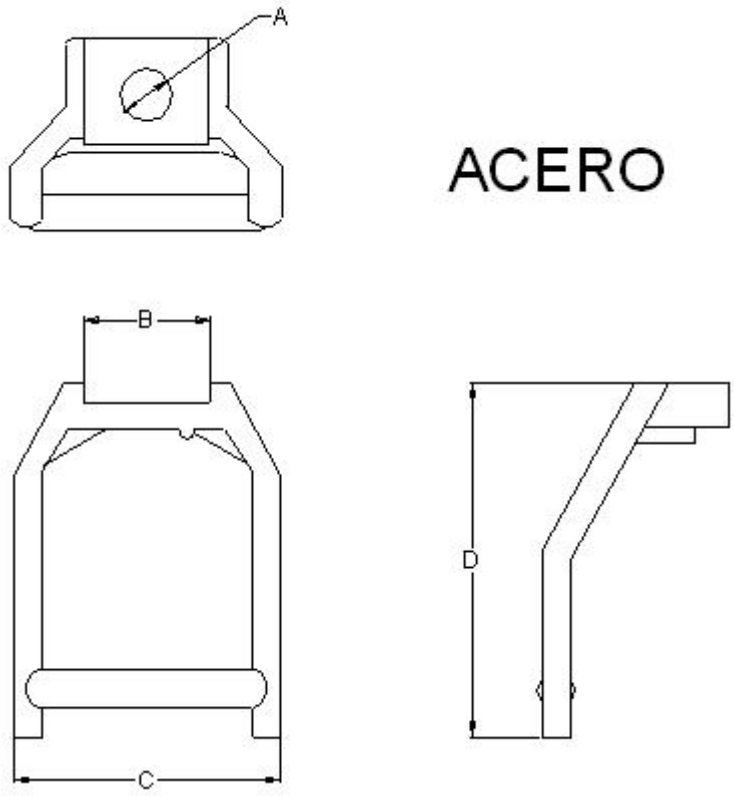


Figura 3. Estribo para soporte tangencial

Tabla 8. Dimensiones

Dimensiones [mm]			
A	B	C	D

-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.

14,29	39,69	88,9	114,3

Tabla 9. Resistencia mecánica

Resistencia mecánica			
Estribo para soporte tangencial	**Carga Nominal [kg]**	**Carga mínima sin deformación [Kg]**	**Carga de ruptura [Kg]**
	200	280	400

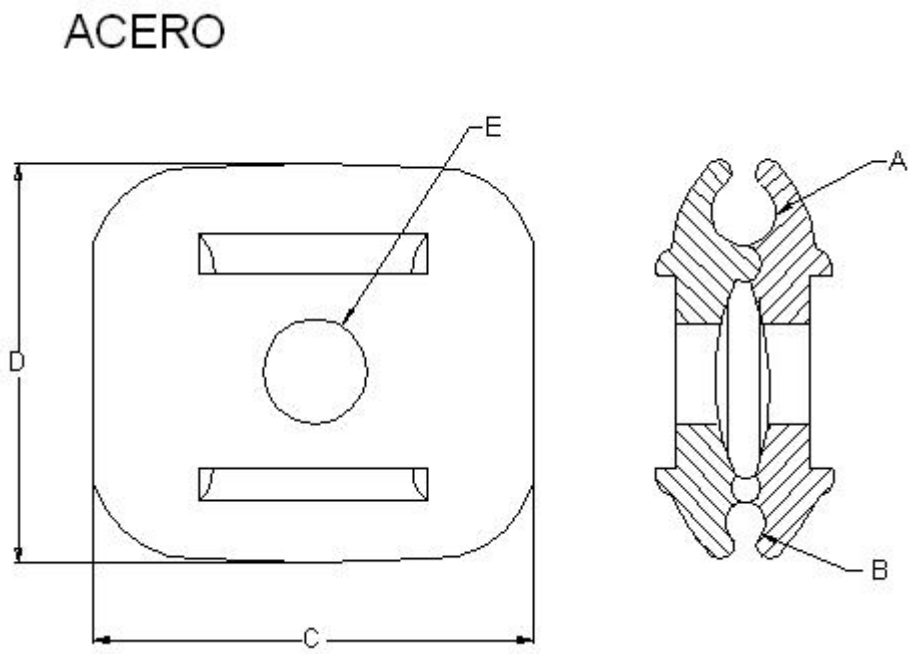


Figura 4. Abrazadera para cable mensajero

Tabla 10. Dimensiones

Dimensiones [mm]				
A	**B**	**C**	**D**	**E**
12,7-19,05	7.94-11.11	88.9	90.49	20.64

-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.

CODIGO	DESCRIPCIÓN
	Soporte tangencial para red compacta 15 kV y 34.5 kV

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Proponente	Fabricante	
		País de fabricación	
		Representante del fabricante	
2	Normas	Fabricación y pruebas	
3	Cuerpo del soporte	Material de fabricación	
		Método de fabricación	
		Dimensión A (mm)	
		Dimensión B (mm)	
		Dimensión C (mm)	
		Perforaciones (XX x XX pulg)	
		Espesor de galvanizado (min/prom, µm)	
4	Estribo	Material	
		Dimensión A (mm)	
		Dimensión B (mm)	
		Dimensión C (mm)	
		Dimensión D (mm)	
		Espesor de galvanizado (min/prom, µm)	
		Resistencia mecánica	
5	Abrazadera	Material	
		Dimensión A (mm)	
		Dimensión B (mm)	
		Dimensión C (mm)	
		Dimensión D (mm)	
		Dimensión E (mm)	
		Espesor de galvanizado (min/prom, µm)	
6	Esfuerzo mecánico mínimo soportado	V	
		H	
		T	

-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.

7	Ensayos	Prueba dimensional	
		Prueba química	
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)	
		Ensayo mecánico	
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
8	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)		
9	Desviaciones presentadas		
10	Garantía		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
	Certificación de producto con norma técnica	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
	Certificación de producto con RETIE	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
	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.