

1 OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las características técnicas y los ensayos respectivos que deben cumplir los soportes fijación de dispositivo de protección contra sobretensión (DPS) en redes 11,4, 13,2 y 34,5 kV.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará a todos los soportes que adquiera CODENSA S.A. usados en la fijación de los dispositivos de protección contra sobretensión (DPS) instalados sobre cruceta o tanque de transformador.

3 CONDICIONES DE GENERALES

Los soportes serán utilizados en el sistema de distribución de energía con niveles de tensión 11,4, 13,2 y 34,5 kV, que pertenezcan al área de concesión de CODENSA S.A. E.S.P, bajo las siguientes condiciones:

3.1 Condiciones Ambientales

TABLA 1. Condiciones ambientales de funcionamiento

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 2900 a los 600 m.s.n.m.
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad relativa	Desde 100% al 20%
d. Temperatura máxima y mínima	+45 °C y - 5 °C respectivamente.
f. Polución	Mediana.

3.2 Condiciones Eléctricas

TABLA 2. Condiciones eléctricas de funcionamiento

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
a. Tensión Nominal de sistema	11,4kV - 13,2kV - 34,5kV
b. Frecuencia del sistema	60 Hz
c. Sistema	Trifásico

3.3 Condiciones de Servicio

Los soportes deben ofrecer un servicio continuo de estabilidad mecánica a los DPS, serán empleados a la intemperie bajo condiciones de vientos, sismos, cargas de montaje y cargas de mantenimiento.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

4 SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos deben expresarse las cantidades numéricas en el Sistema Internacional (SI). Si el oferente utiliza en sus catálogos, folletos o dibujos, unidades en sistemas diferentes, debe hacer las conversiones respectivas.

5 NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

Los soportes deben cumplir los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas:

TABLA 3. Normas de fabricación y pruebas

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 6	Productos planos laminados en caliente de aceros, al carbono, estructurales, alta resistencia baja aleación, alta resistencia baja aleación con capacidad de deformado (estampado) y ultra alta resistencia.
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 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 858-1	Descarburización en elementos de fijación roscados templados y revenidos.
NTC 858-2	Elementos de fijación. Requisitos mecánicos y de materiales para disposición de retención roscados exteriormente.
NTC 858-3	Elementos de fijación. Discontinuidades superficiales en pernos, tornillos y espárragos para aplicaciones generales.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc (galvanizado) en artículos de hierro y acero mediante inmersión en 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.
SAE 1010	Tipos de aceros.
SAE 1020	Tipos de aceros.
ASTM A563	Standard specification for carbon and alloy steel nuts.
ASTM A385	Standard practice for providing high-quality zinc coatings (Hot-dip).
ET 457	Especificación Técnica CODENSA S.A. – Tornillo de acero.
ET 462	Especificación Técnica CODENSA S.A. – Arandelas de acero galvanizado.
ET 463	Especificación Técnica CODENSA S.A. – Tuerca de acero galvanizado.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre que 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 CODENSA S.A.) se refieren a su última revisión.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

6 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Los soportes deben ser fabricados con acero galvanizado en caliente, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

Los tornillos o pernos, arandelas y tuercas deberán estar de acuerdo con las especificaciones que disponga CODENSA para tal fin (ET457, ET462 y ET463), o en su defecto con NTC 858-1, NTC 858-2 y NTC 858-3. Estos elementos deberán ser galvanizados según norma NTC 2076.

6.1 Geométricos

El soporte para fijación del descargador sobre cruceta se muestra en la figura 1-A y figura 1-B. En la tabla 4 se muestran las convenciones dimensionales de la figura 1 A y B.

TABLA 4. Convención de tolerancias de la figura 1 A y B

CONVENCIÓN	DIMENSIÓN [mm]
a	0,4
b	0,8
c	1,5
d	3,0
x	0

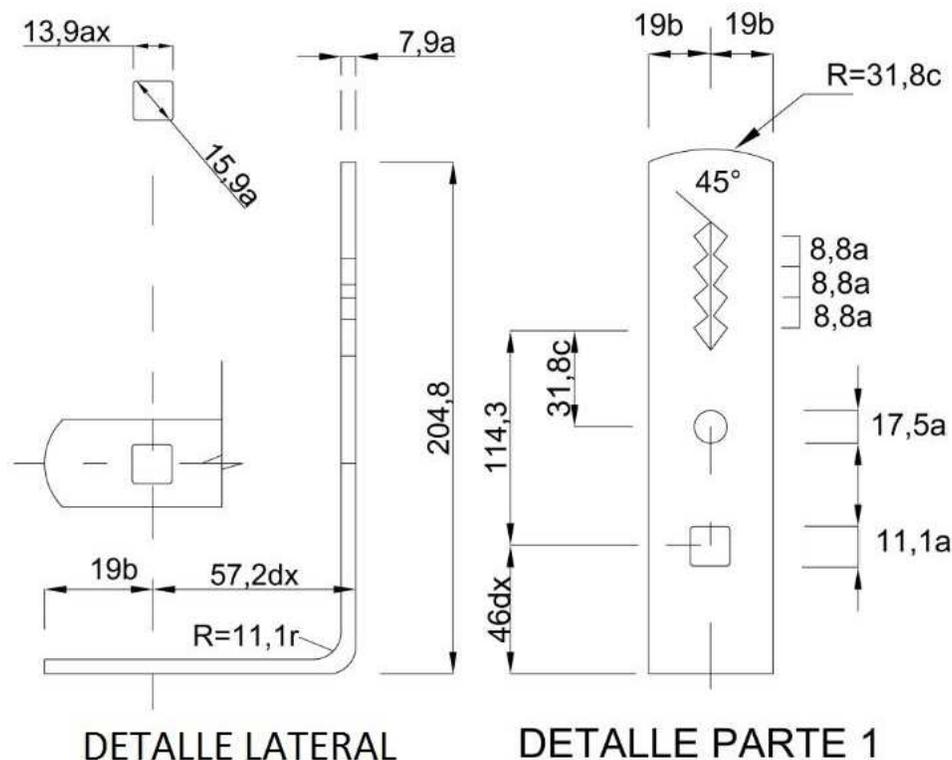


FIGURA 1- A: Soporte para fijación a cruceta, detalle parte 1. Dimensiones en milímetros [mm]

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

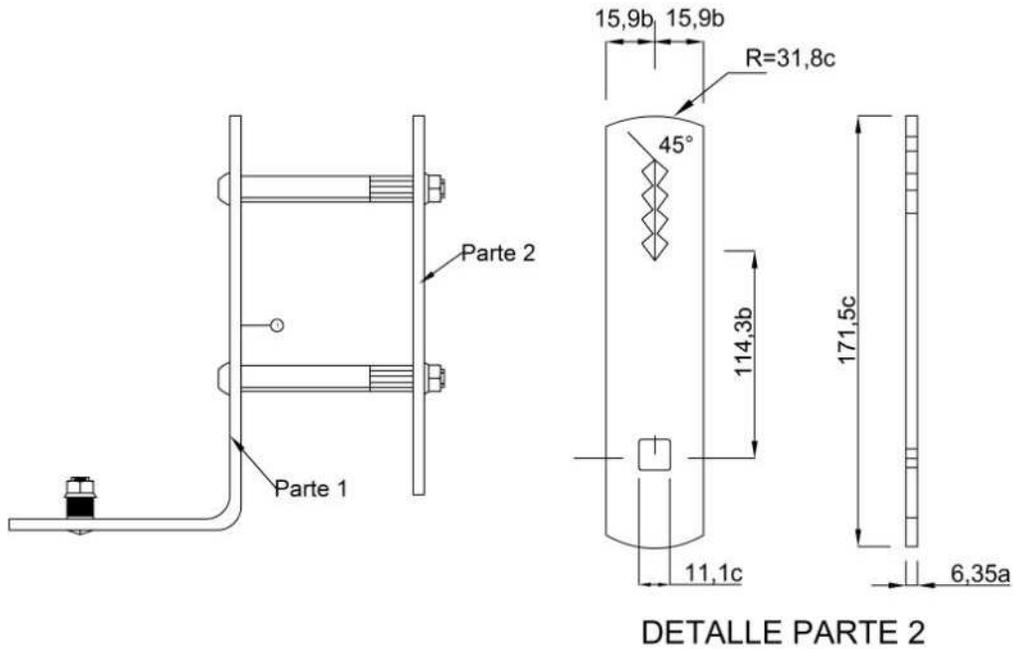
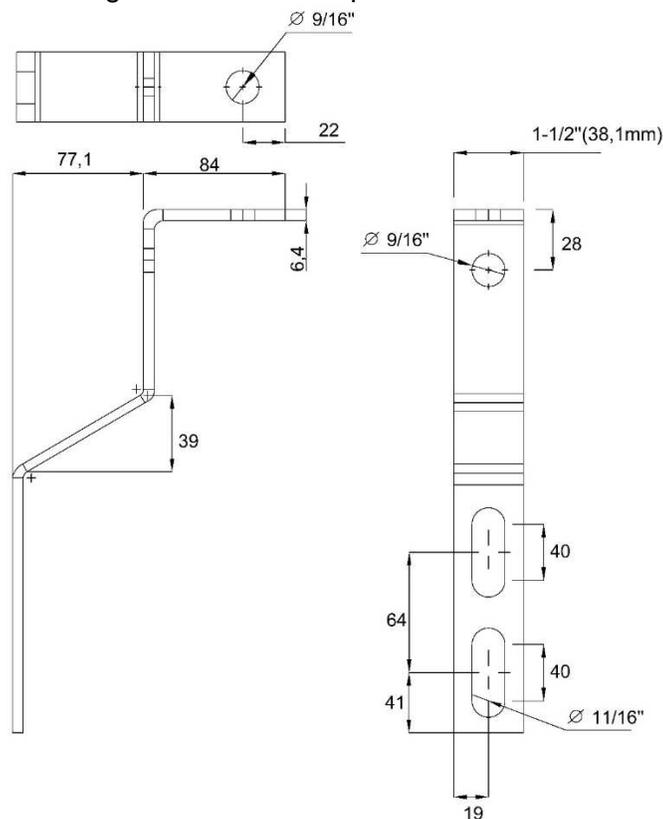


FIGURA 1-B: Soporte para fijación a cruzeta, detalle parte 2. Dimensiones en milímetros [mm]

El soporte para fijación del descargador sobre el tanque del transformador se muestra en la figura 2.



**FIGURA 2: Soporte para fijación a tanque del transformador.
Dimensiones en milímetros [mm] en caso de no indicarse lo contrario.**

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

En caso de existir variaciones al diseño establecido en esta especificación, la misma deberá ser validada previamente por CODENSA S.A. antes de su adjudicación.

6.2 Químicos

Los soportes deben cumplir con los requerimientos químicos que se muestran en la tabla 5:

TABLA 5. Requisitos químicos

CARACTERÍSTICA	SAE 1010	SAE 1020
% Carbono.	0,08 a 0,13	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,05	0,05
% Azufre, máx.	0,05	0,05
% Manganeso.	0,3 a 0,6	0,3 a 0,6
% Silicio, máx.	0,05	0,05

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes con la previa autorización de CODENSA S.A. ESP

6.3 Requisitos de recubrimiento

Los soportes deben ser totalmente galvanizados por inmersión en caliente y cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076. Los soportes 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, tal como se muestra en la tabla 6.

TABLA 6: Composición química del cinc (%)

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

Las platinas o láminas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076.

TABLA 7: Requisitos de espesor de galvanizado

ELEMENTO	PROMEDIO		MINIMO	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
Platinas o Láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

6.4 Requisitos mecánicos

Las platinas utilizadas para la fabricación de los soportes deben tener los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia mínima a la tracción 34,7 Kg/mm² (340 MN/m²).
- Límite mínimo de fluencia 18,4 Kg/mm² (180 MN/m²).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

- Elongación 30% en 50 mm (2pulg.).

7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales del soporte pertenecen a un mismo lote de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes distintos, 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 8 y 9, 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 8 y 9, 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 8. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional (NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - 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	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 9. Plan De Muestreo Para Los Ensayos Mecánicos (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - 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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

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

CODENSA se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los soportes.

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de CODENSA S.A., la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a los bienes solicitados.

8 PRUEBAS E INFORME

Los soportes para fijación de DPS deben cumplir las siguientes pruebas:

8.1 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), entre otros calibradores pie de rey, micrómetros de interiores y exteriores, etc. Dentro de la prueba se verifican:

- La forma y dimensiones de los soportes debe corresponder a las figuras 1 y 2 según sea el caso,
- Los planos entregados por el fabricante y aprobados por CODENSA S.A.

8.2 Inspección visual

Se verificará:

- La marcación.
- La buena terminación de todas sus partes.
- La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, raspaduras u otros defectos.

8.3 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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

laboratorio reconocido y aprobado por CODENSA S.A. ESP. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.4 Prueba mecánica

Las platinas se deben someter al ensayo de tracción según norma NTC 2, fluencia y elongación tal como se indica en el numeral 6.4.

El ensayo de doblamiento se realizara sometiendo el material del soporte a doblamiento de 180 grados sin que se presente agrietamiento del acero en la parte exterior, según norma NTC 1.

8.5 Prueba de recubrimiento

El espesor del galvanizado debe medirse con un medidor de espesores debidamente calibrado, siguiendo el procedimiento de la norma NTC 2076 y el espesor debe cumplir lo indicado en la tabla 7. La prueba de adherencia se realizara de acuerdo a la NTC 2076

9 EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

9.1 Empaque

Los soportes se empacarán en estibas de tal forma que los requerimientos técnicos consignados en la presente especificación no se vean afectados durante los procesos de transporte, manipulación, almacenamiento y entrega final.

9.2 Rotulado

En cada estiba 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.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de fabricación.
- Fecha de entrega
- Código de Almacén (SAP).

9.3 Marcación

Se deben marcar las piezas en altorrelieve o bajorrelieve con el logotipo o nombre del fabricante, la fecha de fabricación o numeración del lote con letras de 6 mm o más.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

10 REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente adjuntara con su propuesta, para el fabricante de los bienes cotizados, el certificado del sistema de calidad de acuerdo con la norma ISO 9001 o norma equivalente en el país de origen, expedida por una entidad idónea del mismo país de origen. Adicionalmente debe anexarse el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETIE expedido por la autoridad competente debidamente autorizada por la ONAC-Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. Es de tener en cuenta que las pruebas de recepción de está especificación técnica, no reemplazan el certificado de conformidad de Producto, ni viceversa.

Para la oferta técnica deberán entregarse diligenciados los formatos de las planillas de características técnicas garantizadas en Excel.

El oferente deberá adjuntar catálogos que contengan características técnicas principales, así mismo las fotocopias de los certificados de laboratorios acreditados y planos de los elementos ofertados. En el caso que se requiera se solicitarán muestras físicas del producto ofertado

Los oferentes deberán ofrecer una garantía absoluta de sus productos de por lo menos dos (2) años.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

ANEXO 1.

Tabla de características técnicas garantizadas del soporte para fijación a cruceta

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Fabricante	
2	Normas de fabricación y pruebas	
3	Material del soporte	
4	Dimensiones del detalle parte 1	Ancho medio de la lámina (mm)
		Radio de curvatura superior (mm)
		Ángulo de Perforación dentada
		Diámetro perforación circular(mm)
		Dimensión perforación cuadrada (mm)
		Distancias de separación interna de perforación dentada
		Distancia entre perforación rectangular y perforación dentada (mm)
		Distancia entre perforación circular y perforación dentada (mm)
		Distancia entre perforación cuadrada y extremo inferior de la lámina (mm)
5	Dimensiones del detalle lateral	Espesor de la lámina(mm)
		Longitud (vertical) de la lámina(mm)
		Distancia (horizontal) entre perfil vertical y perforación cuadrada(mm)
		Distancia (horizontal) entre perforación cuadrada y extremo izquierdo (mm)
		Radio interno de curvatura (mm)
		Distancia diagonal (interna) de perforación cuadrada(mm)
		Distancia lateral de perforación cuadrada(mm)
6	Dimensiones detalle parte 2	Longitud (mm)
		Espesor de la lámina (mm)
		Ancho medio de la lámina (mm)
		Dimensión de perforación cuadrada (mm)
		Radio de curvatura superior (mm)
		Distancia entre perforación cuadrada y perforación dentada (mm)
7	Galvanizado	Tipo(Describir)
		Espesor(min/prom)
		RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA
8	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
9	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)

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-10-2016	REVISIÓN: 1 26-12-2016
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
10	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		
11	Observaciones	

ANEXO 2.

Tabla de características técnicas garantizadas del soporte para fijación al tanque del transformador

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Fabricante	
2	Normas de fabricación y pruebas	
3	Material del soporte	
4	Espesor de la lámina (mm)	
5	Ancho de la lámina (mm)	
6	Dimensiones de la parte 1 (Horizontal)	Longitud (mm)
		Diámetro de perforación circular (")
		Distancia entre extremo y perforación circular (mm)
7	Dimensiones de la parte 2 (Vertical)	Longitud (mm)
		Diámetro de perforación circular (")
		Distancia entre extremo y perforación circular (mm)
8	Dimensiones de la parte 3 (Diagonal). Alto x base (mm)	
9	Dimensiones de la parte 4 (Vertical)	Longitud (mm)
		Cumple con dimensiones y ubicación de perforaciones ovaladas
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA		
10	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
11	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
12	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		
13	Observaciones	