

1 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales debe ser sometido el kit derivación red aislada aérea de media tensión, utilizado en la familia de normas LA 650.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará a todos los conectores derivación con estribo utilizados en redes aéreas del sistema de distribución de energía eléctrica de CODENSA S.A. ESP.

3 CONDICIONES DE SERVICIO

Los conectores derivación con estribo se utilizan en las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 600 a los 2 900 m.s.n.m.
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad relativa	Desde 20 % al 100 %
d. Temperatura	-5 °C a 45 °C
e. Temperatura promedio	14 °C
f. Polución	Mediana.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal	11,4 kV – 13,2 kV - 34,5 kV
b. Tensión Máxima	15 kV – 36 kV
c. Frecuencia del sistema	60 Hz

4 SISTEMA DE UNIDADES

Todos los documentos tanto de la propuesta como del contrato de suministro, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del Sistema Internacional (SI). Si el oferente utiliza en sus libros de instrucción, folletos o dibujos, unidades en sistemas diferentes, debe hacer las conversiones respectivas.

5 NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2244	Conectores para uso entre conductores aéreos desnudos de aluminio a aluminio o de aluminio a cobre.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 422	Barras de acero, aleadas y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 2076	Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 2616	Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Crucetas, diagonales y bayonetas metálicas.

6 REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

En la figura 1 se muestran el montaje del kit y los componentes, los cuáles básicamente son:
Conectores de derivación. Ver numeral 6.1.

Soporte, el cual tiene unas crucetas metálicas y unos soportes metálicos en L. Ver numeral 6.2

En la fotografía 1, se muestra una derivación de red aislada.

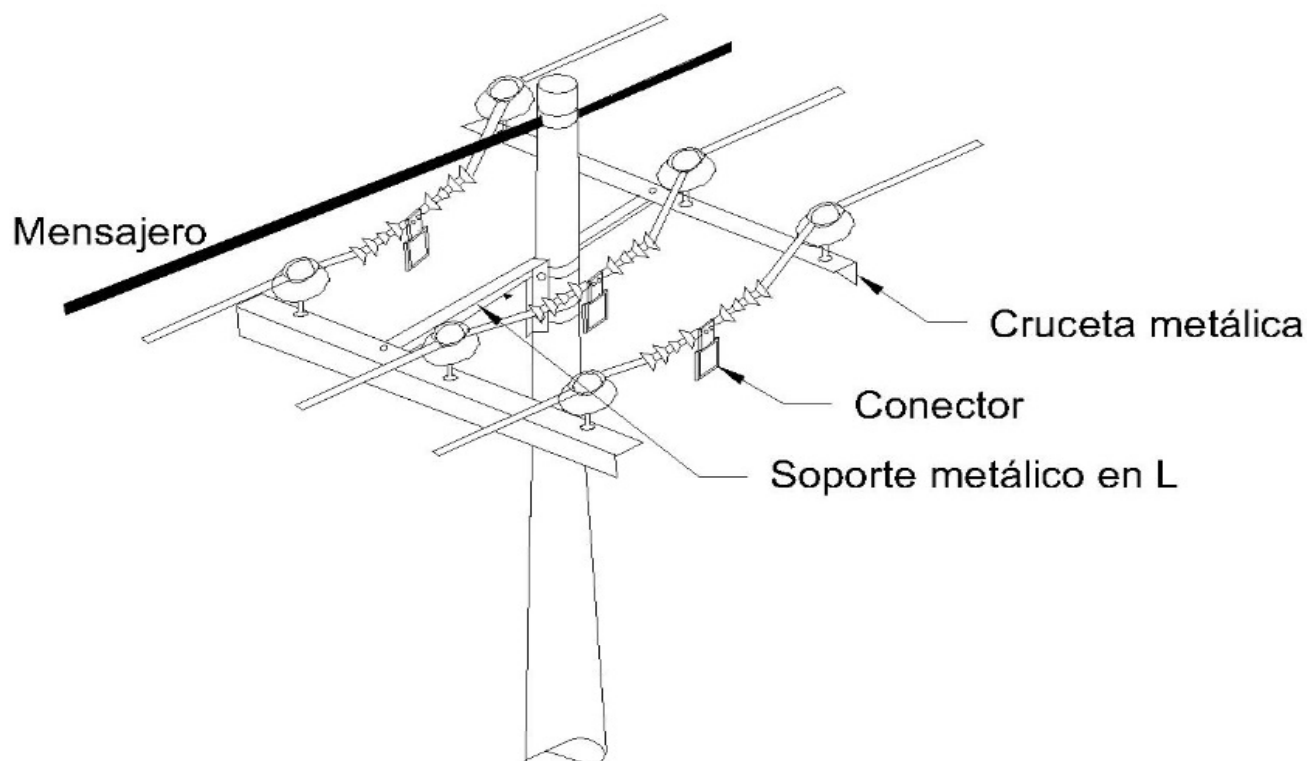


Figura 1. Montaje del kit

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------



Fotografía 1. Muestra de derivación de red aislada

6.1 Conector Derivación Con Estribo

El Conector Derivación con estribo es un elemento mecánico, conformado por dos piezas: conector y estribo; cuya función es realizar contacto eléctrico y mecánico entre los terminales premoldeados de una red aislada para derivar mediante conector tipo cuña (ET356) a otro tipo de cable, de tal forma que su conexión sea sencilla, segura, confiable y se eviten puntos calientes. Su instalación no debe requerir herramientas especiales.

La aleación y el correspondiente tratamiento térmico aplicado al Conector Derivación con Estribo, deberá ser tal que asegure una presión de contacto continua sobre los conductores ante las variaciones de temperatura a que pudiere verse afectado.

Este elemento no debe formar cuplas electrolíticas con los conductores, de manera tal que origine corrosión localizada en los mismos bajo presencia de humedad, alterando de esta manera la conexión eléctrica y resistencia mecánica.

6.1.1 Requisitos Geométricos

Los Conectores Derivación con Estribo serán de la forma que se muestran en la figura 2, dimensiones en milímetros (mm).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

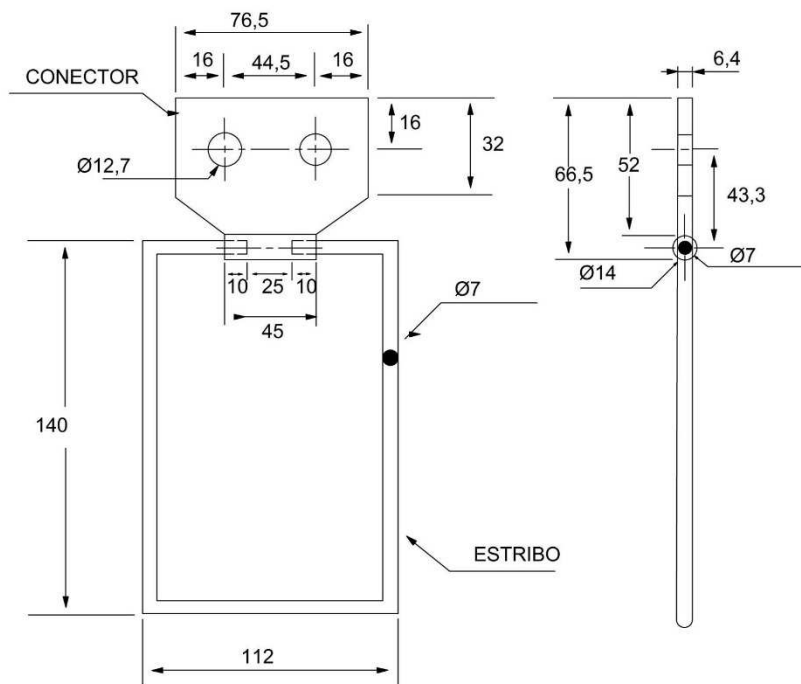


Figura 2. Conector derivación con estribo

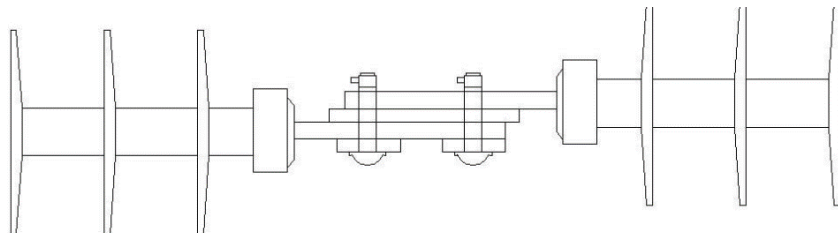


Figura 3. Vista superior de la derivación

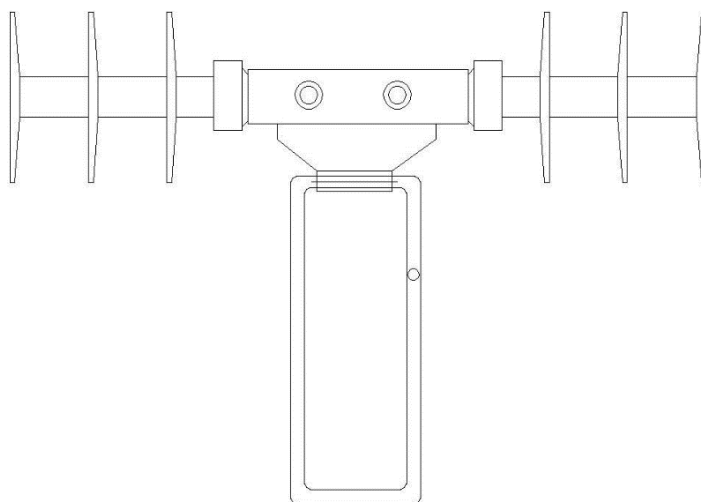


Figura 4. Vista frontal de la derivación

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

6.1.2 Requisitos Del Material

El material estará libre de grietas, cavidades, defectos superficiales o internos y de toda otra falla que pudiera afectar su correcto funcionamiento.

La parte del conector donde se aloje el conductor deberá tener un diseño adecuado, sin aristas vivas, que puedan tomar contacto con el cable y permitan su ingreso y fijación.

El material del conector puede ser aleación de aluminio, y el del estribo debe ser cobre estañado; el conjunto de las dos piezas debe tener una conductividad eléctrica mínima de 400 A.

El conector debe admitir alambres y/o cables de aluminio y/o de cobre, materiales tales como el cobre electro estañado o el aluminio electro estañado.

Los conectores estarán contruidos 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.

Los conectores deben satisfacer las condiciones mecánicas, térmicas y eléctricas en condiciones de sobrecarga y cortocircuito a que puedan verse sometidos durante su instalación y funcionamiento. El material no presentará grietas, cavidades, sopladuras o defectos superficiales internos o cualquier otro tipo de falla que pueda afectar su correcto funcionamiento.

6.1.3 Requisitos Mecánicos Y Eléctricos

El conector no cumple con funciones de retención y solo está expuesto a fuerzas de vientos y esfuerzos por cortocircuito, por lo que deben quedar firmemente ajustados.

6.2 Soporte Para Instalación A Poste

6.2.1 Requisitos Del Material

El soporte para instalación a poste está compuesto por dos (2) soportes metálicos en L y dos (2) crucetas metálicas, en ángulo, deben ser de alta calidad y cumplir la NTC 422; el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 o SAE1020).

Los tornillos, tuercas y arandelas, a utilizar en el conector deberán ser de acero y cumplir con la Especificación Técnica ET 457.

Los tornillos, a utilizar en el soporte deben ser galvanizados por inmersión en caliente o en acero, con cabeza hexagonal.

6.2.2 Requisitos Geométricos

De acuerdo con las dimensiones y forma dadas en las Figuras 5 y 6.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

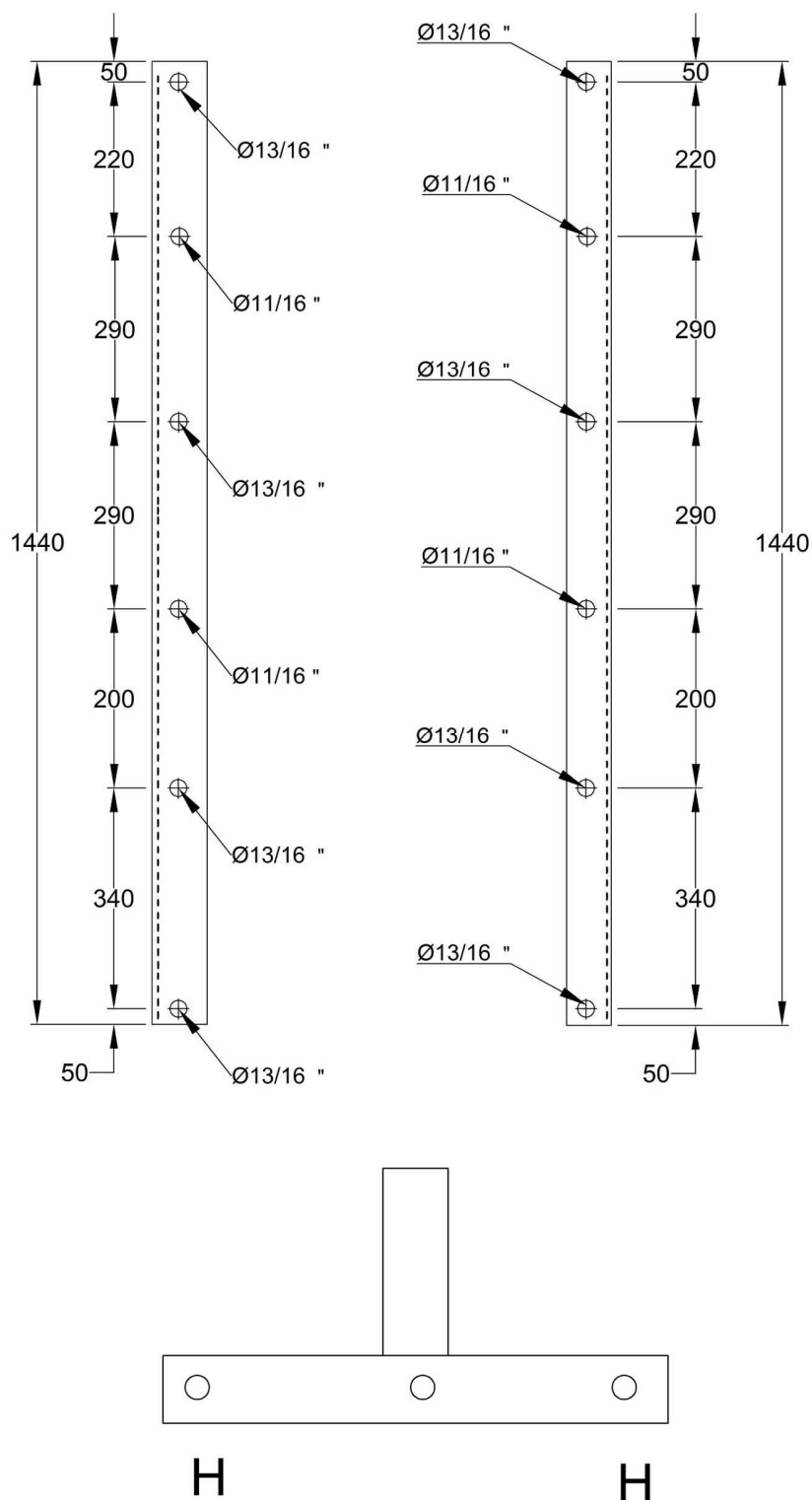


Figura 5. Cruceta metálica

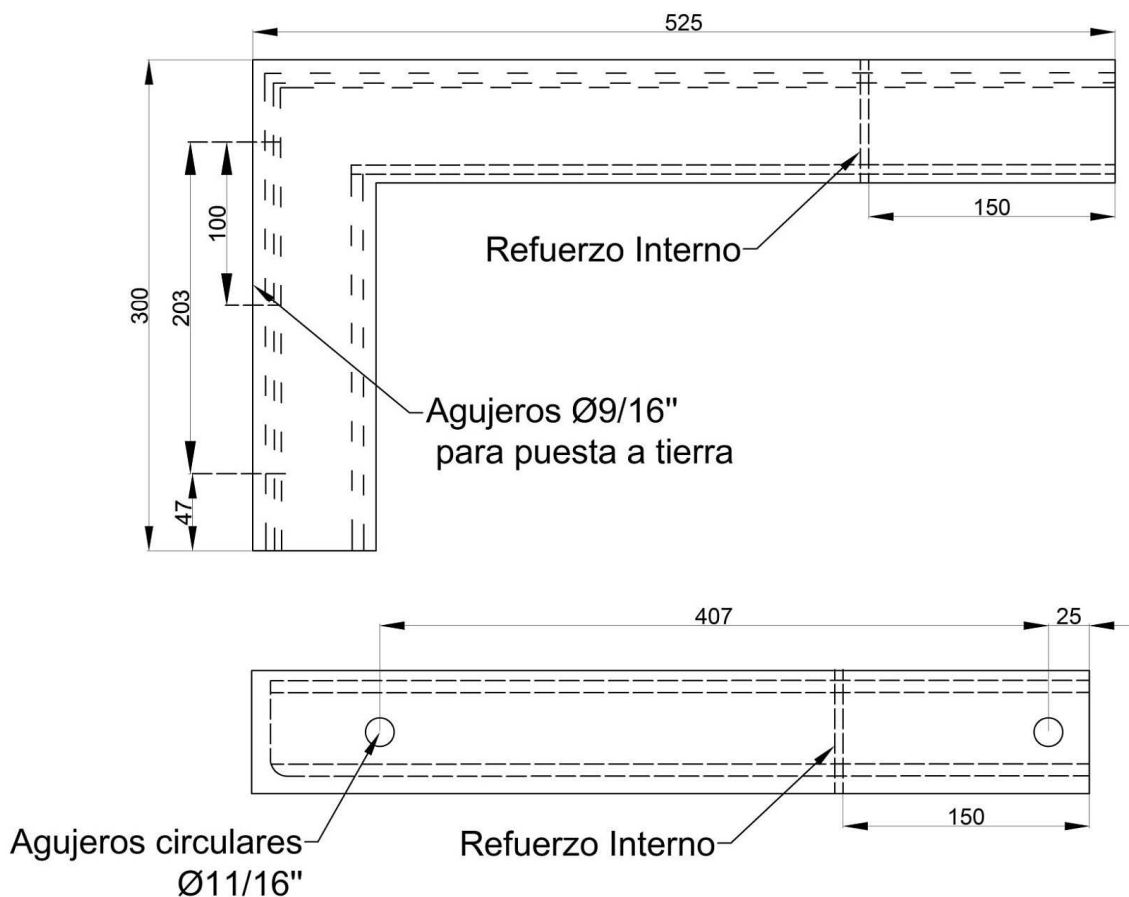


Figura 6. Soporte metálico en I

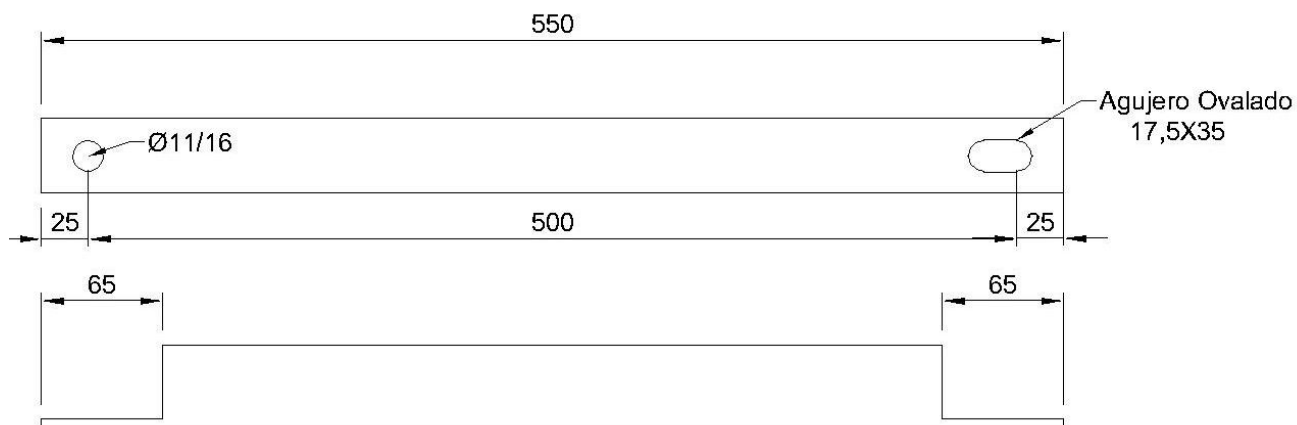


Figura 7. Diagonal estabilizadora

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

REFUERZO INTERNO e:1/4"

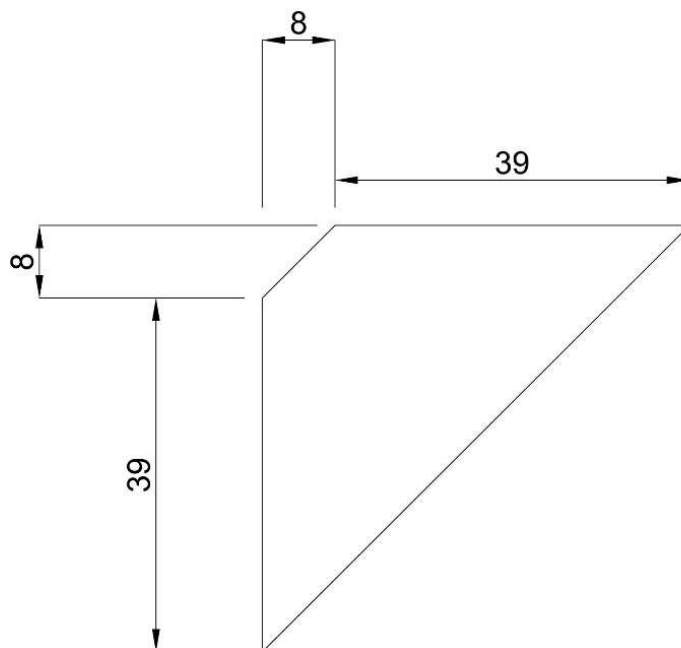


Figura 8. Refuerzo

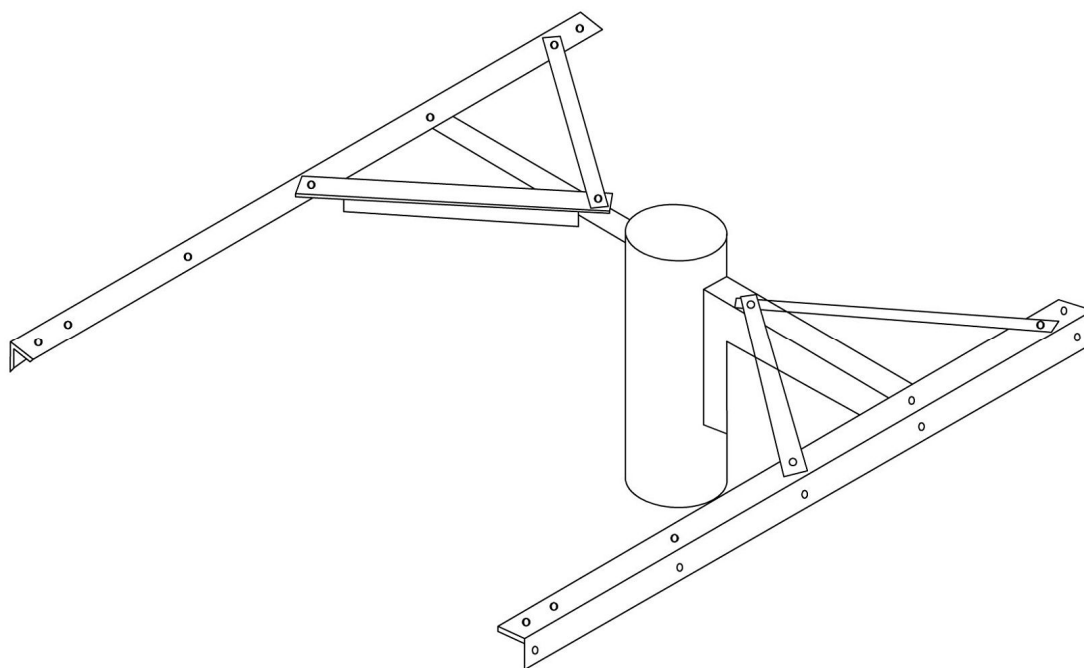


Figura 8. Modelo 3d

6.2.3 Requisitos Mecánicos

La cruceta metálica debe soportar como mínimo los siguientes valores de esfuerzos, “H” en la Figura 5:

Nominal de trabajo: 300 kgf.

Carga de rotura: 600 kgf.

El soporte metálico en L debe soportar como mínimo los siguientes valores de esfuerzos, “F” en la Figura 6:

Nominal de trabajo: 100 kgf.

Carga de rotura: 200 kgf.

6.2.4 Requisitos Del Recubrimiento

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente o el recubrimiento órgano metálico por micro capas.

6.2.4.1 Galvanizado

Los soportes metálicos serán totalmente galvanizados por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076.

6.2.4.2 Órgano Metálico

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de cinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación ET470.

6.2.5 Requisitos Del Acabado

Las partes de los soportes deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, deformaciones, fisuras, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, escoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

6.3 Montaje

Los soportes metálicos en L se fijan al poste mediante dos (2), Abrazaderas de dos salidas definidas en la ET 432.

De acuerdo al nivel de tensión se instalan los aisladores tipo pin polimérico con grapa superior (E-MT-011).

Los aisladores se fijan a las crucetas metálicas mediante, Porta aislador pasante para soporte metálico (ET 414), según el nivel de tensión 11,4 kV o 13,2 kV (r_{25}) o 34,5 kV (r_{26}).

En la figura 1, se ilustra el montaje del kit para derivación del cable aislado.

6.3.1 Listado De Componentes Del Kit:

En el listado no se incluyen las abrazaderas, dependen del diámetro del poste y el punto en el cual se instale, ni los correspondientes tornillos (t5) ET 456.

Tampoco se incluyen los aisladores ni porta aisladores.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Según el caso puede aplicar utilizar cubiertas aislantes sobre las conexiones de derivación (ET 266).

Cantidad	Descripción
2	Crucetas metálicas
2	Soportes metálicos en L, con refuerzo
4	Diagonales estabilizadoras
3	Conectores de derivación con estribo
	Tornillos para fijar la cruceta metálica y soporte metálico en L, incluyendo tuercas y arandelas
	Tornillos para los conectores, incluyendo tuercas y arandelas

Tabla 1. Listado de componentes del Kit

7 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Se considerará que existe un lote cuando los componentes de los conectores cumplen satisfactoriamente con los requisitos y pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes 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 2 y 3, 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 2 y 3, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos en caso contrario el lote se rechazará.

TABLA 2. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION 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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

TABLA 3. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, 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

8 PRUEBAS Y RECEPCIÓN

La recepción del material será efectuada por representantes de CODENSA S.A., a tal fin, ésta o sus representantes serán avisados por lo menos con 15 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas.

La ausencia de los representantes de CODENSA S.A. en el momento de ejecutar los ensayos y pruebas según lo programado, aun cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos, previa conformidad de CODENSA S.A. y deberá comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

Los ensayos tipo serán efectuados en laboratorios particulares u oficiales reconocidos por CODENSA S.A.

Los ensayos y todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

Los gastos de los representantes de CODENSA S.A. no estarán incluidos en el precio si los ensayos tipo se realizan en la ciudad de Bogotá.

La recepción del material quedará subordinada a:

- Resultado satisfactorio de los ensayos tipo.
- Resultado satisfactorio de los ensayos de entrega

8.1 Ensayos Tipo

El fabricante deberá presentar protocolos de los ensayos tipo, efectuados. Los ensayos se enumeran a continuación, realizados con conductores de materiales y calibres iguales a las indicadas en el numeral 6 de ésta especificación técnica:

- Ensayo de ciclado térmico.
- Corrosión.
- Tracción.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- Torsión.
- Análisis químico cuantitativo.

8.2 Ensayo De Recepción

De cada remesa se tomará una muestra al azar, según la norma NTC-ISO 2859, según lo indicado a continuación:

Nivel de Inspección:	General I
Plan de Muestreo:	Simple normal
Nivel de calidad aceptable (NAC):	2,5

Sobre la cantidad que resulte, se deberán realizar las siguientes verificaciones:

- Embalaje.
- Control visual y dimensional.
- Identificación.
- Galvanizado, en el caso que aplique.
- Medición del espesor del recubrimiento de estaño (promedio 12 μm)
- Prueba de torsión según norma NTC 2244 o similar

8.3 Metodología De Los Ensayos

Se tienen unas pruebas comunes para conectores y herrajes, otras independientes.

8.3.1 Pruebas Conector Y Herrajes

8.3.1.1 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 el numeral 7.

8.3.1.2 Análisis Químico Cuantitativo

Según norma NTC 2244 o similar

En el conector el revestimiento de estaño debe ser mínimo de 8 μm y en promedio de 12 μm .

8.3.2 Pruebas Herraje

8.3.2.1 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido a las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio). El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.3.2.2 Pruebas Mecánicas

8.3.2.2.1 Ensayo de doblamiento

Los ángulos deben ser sometidos a doblamiento de 180° sin que se presente agrietamiento del acero en la parte exterior, según norma NTC 1.

8.3.2.2.2 Ensayo de desdoblamiento

Como prueba de rutina se debe efectuar un enderezamiento a 30° en los dobleces donde van alojados los tornillos sin que se presente ningún agrietamiento.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA KIT DERIVACIÓN RED AISLADA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	ET-305 Pág. 13 de 15
---	---	--

8.3.2.2.3 Prueba del Galvanizado

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076.

El recubrimiento debe ser mínimo de 60 µm.

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con un ecómetro debidamente calibrado.

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación ET470.

8.4 Informe De Pruebas

El proveedor presentará a CODENSA S.A. ESP el resultado de las pruebas realizadas.

9 EMPAQUE Y ROTULADO

El conector llevará en las caras externas la siguiente información:

- Marca y modelo del fabricante.
- Lote.

Cada conector será entregado en una bolsa sellada de polietileno. Las bolsas llevarán impresa en forma indeleble la identificación del conector. Los conectores así empacados, serán colocados en cajas de cartón corrugado resistente al manipuleo y almacenamiento.

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

- Razón social del proveedor.
- Marca del fabricante
- Modelo de conector contenido.
- Cantidad de elementos
- Peso total
- Palabra BOG-CUN
- N° de Orden de compra
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SAP).

10 PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

Para su análisis, será imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación:

- Protocolos de los ensayos requeridos en esta especificación técnica. Deberá constar la metodología aplicada, los valores y resultados del ensayo.
- Descripción completa, planos, folletos y catálogos.
- Instrucciones de montaje del kit.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
---	---	---

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA KIT DERIVACIÓN RED AISLADA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	ET-305 Pág. 14 de 15
---	---	--

- El proponente debe llenar la tabla de características técnicas solicitadas en el anexo 1 completamente diligenciado en formato Excel.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado del sistema de gestión de la calidad ISO 9001.

Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 07-10-2004	REVISIÓN: 1 26-11-2018
---	---	---

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

N°	DESCRIPCIÓN		GARANTIZADO
1	Oferente		
2	Fabricante		
3	País		
4	Referencia		
5	Normas de fabricación y pruebas		
6	Conector derivación con estribo	Material	
		Forma y dimensiones de acuerdo a la figura 1	
		Revestimiento de estaño del conector (µm)	
7	Soporte	Material	
		Tipo de galvanizado	
		Revestimiento de galvanizado (µm)	
		Formas, dimensiones y cantidad de partes de la cruceta metálica y soporte metálico en L, de acuerdo a las figuras 5 y 6, respectivamente	
8	Se cumple con las cantidades y características solicitadas en el Kit, descritas en la Tabla 1 (Si/No, en caso de desviaciones descríbalas)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
9	Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad (ISO 9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
10	Certificado 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)	
11	Certificado de producto con RETIE del Conector	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
12	Certificado de producto con RETIE de los Herrajes	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
13	Observaciones		