

1 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos las diagonales para arriostramiento que solicitará CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las diagonales para arriostramiento que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3 CONDICIONES DE SERVICIO

Las diagonales para arriostramiento; serán empleados a la intemperie, separando, fijando y dando rigidez mecánica a estructuras de dos postes, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
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
e. Temperatura promedio	14 °C
f. Polución	Alta con productos de la combustión y altamente contaminada por otros agentes.

Características eléctricas del sistema.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal	13,200 V, 34,500V
b. Tensión Máxima	35000 V
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.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

5 NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NTC 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Ensayo de tracción para productos de acero.
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
NTC 25	Determinación del manganeso en aceros al carbono.
NTC 26	Determinación del silicio en aceros al carbón.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC 28	Determinación del 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	Segunda revisión. Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Ángulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC 422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC 858	Pernos y Tuercas
NTC 1097	Control estadístico de calidad, inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
NTC 1645	Pernos y tuercas
NTC 1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC 1985	Siderúrgica. Acero de calidad estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.
NTC 2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 2663	Electrotecnia. Abrazaderas o collarines.
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc (galvanizado) en artículos de hierro y acero por inmersión de sulfato de cobre (método preece).
NTC 3320	Siderurgia. Recubrimiento de zinc (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y acero.
ASTM A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
SAE 1010	Tipos de aceros
SAE 1020	Tipos de aceros
ET - 457	Especificación Técnica CODENSA S.A. - Tornillo
ET - 462	Especificación Técnica CODENSA S.A. – Arandela
ET - 463	Especificación Técnica CODENSA S.A. – Tuerca hexagonal

6 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Las diagonales para arriostramiento deberán estar formadas por seis elementos, dos diagonales propiamente dichas, un tornillo de 5/8" X 1 1/2", una arandela plana, una arandela de presión y una tuerca de 5/8"; todos los materiales de las diagonales deben ser de alta calidad y cumplir la norma NTC 422; el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 o SAE1020).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

Los tornillos o pernos, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga CODENSA para tal fin o en su defecto con las normas NTC – 858 y ANSI/ASME B1.1 –1982, deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

6.1 Geométricos.

Los ángulos utilizados serán de 2 ½" X 2 ½" X 3/16" la forma y dimensiones se muestran en la figura 2

6.2 Químicos

Los ángulos deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

Tabla 1

REQUISITOS QUIMICOS DE LOS ÁNGULOS		
ELEMENTO	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

Los tornillos, arandelas y las tuercas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 2:

Tabla 2

REQUISITOS QUIMICOS			
ELEMENTO	ARANDELAS DE PRESIÓN	PERNOS	TUERCAS Y ARANDELAS
% Carbono, máx.	0,55	0,28	0,28
% Fósforo, máx.	0,048	0,048	0,048
% Azufre, máx	0,058	0,058	0,058
% Manganeso mín		-	-

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

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 3)

Tabla 3

COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINCO (%)				
GRADO	Plomo máx	Hierro máx	Cadmio máx	Cinc, mín
Especial	0,03	0,02	0,02	99,90

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

6.3 Mecánicos

Los ángulos y platinas utilizados para la fabricación de las diagonales metálicas en ángulo deben tener los siguientes requisitos mínimos:

- a. Resistencia a la tracción 34,7 Kg/mm² (340 MN/m²).
- b. Límite mínimo de fluencia 18,4 Kg/mm² (180 MN/m²).
- c. Elongación 30% en 50 mm (2pulg.).

6.4 Requisitos Del Recubrimiento

Las diagonales para arriostramiento serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Los ángulos se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 4).

Tabla 4

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MINIMO	
	g/m ²	μm	g/m ²	μm
Angulo	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

6.5 Requisitos Del Acabado

Los perfiles deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando:

- a. Cuando los materiales de producción pertenecen a un mismo lote de materia prima.
- b. Cuando las diagonales o elementos roscados de producción se construyen en diferentes lotes.

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 5 y 6, según la norma NTC –ISO 2859-1.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

7.2 Aceptación O Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 5 y 6), 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 5 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

TABLA 6 PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (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
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

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). El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con la Tabla 5.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Las diagonales para arriostramiento deben ser sometidas a las siguientes pruebas:

8.1.1 Inspección visual

Se verificará:

- La marcación de la leyenda "**CODENSA** " en la diagonal.
- Logotipo del Fabricante.
- La buena terminación de todos los elementos constitutivos de la diagonal y sus accesorios.
- La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, raspaduras u otros defectos.

8.1.2 Verificación dimensional

Se verificará con base en:

- Esquemas indicados en las figuras anexas a la presente norma.
- Planos entregados por el fabricante y aprobados por CODENSA S.A.

8.2 Análisis Químico

En las diagonales debe hacerse los siguientes análisis químicos:

- Análisis de los ángulos.
- Análisis del cinc.

8.3 Pruebas Mecánicas

Las diagonales construidas en ángulos de acero se deben someter a ensayo:

- El espesor del galvanizado debe medirse con un elcometro debidamente calibrado y el espesor mínimo debe corresponder a la tabla 4
- La resistencia a la tracción del ángulo debe corresponder al numeral 6.4.

9 MARCACIÓN, EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 Marcación

Se deben marcar las diagonales en alto-relieve o bajo-relieve con el nombre de CODENSA S.A. ESP y el logotipo o nombre del fabricante con letras de 6 mm o más.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

9.2 Empaque

Para el transporte debe embalarse en estibas con un peso no mayor a 80 kg por estiba y la estiba recubierta y sellada con material plástico.

9.3 Rotulado

En cada estiba se colocará un rótulo con la siguiente información.

- a. Especificación del contenido con su referencia.
- b. Nombre y razón social del proveedor.
- c. País de origen.
- d. Cantidad de elementos.
- e. Peso unitario, peso total bruto y neto.
- f. Nombre de CODENSA S.A. ESP.
- g. Número de contrato o pedido.
- h. Fecha de entrega.
- i. Código de Almacén, SAP 1003805.

10 REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente adjuntará con su propuesta, para el fabricante de los bienes cotizados, el “Sistema de calidad” de acuerdo con cualquier norma NTC-ISO serie 9000 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” expedido por la autoridad competente debidamente autorizada por la Superintendencia de Industria y Comercio o su equivalente; es de tener en cuenta que las pruebas de recepción de esta Especificación Técnica, no reemplazan el Certificado de Conformidad de Producto, ni viceversa.

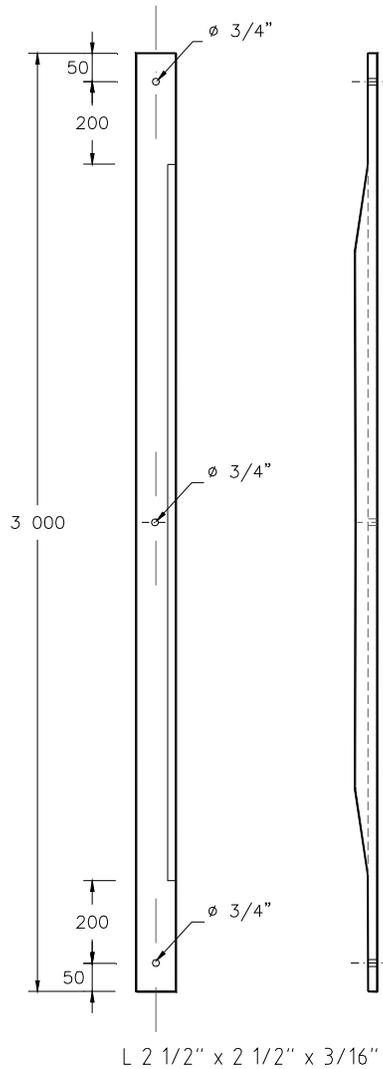
La oferta técnica deberá entregarse en copias duras y por lo menos una copia en medio magnético, diligenciando los formatos de las planillas de características técnicas garantizadas.

El oferente deberá adjuntar catálogos que contengan características técnicas principales y muestras físicas del producto ofertado, así mismo las fotocopias de los certificados de laboratorios internacionales cuando las pruebas deban ser hechas fuera del país.

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

ANEXO 1
Figura 1 Diagonales Para Arriostramiento



NOTAS:

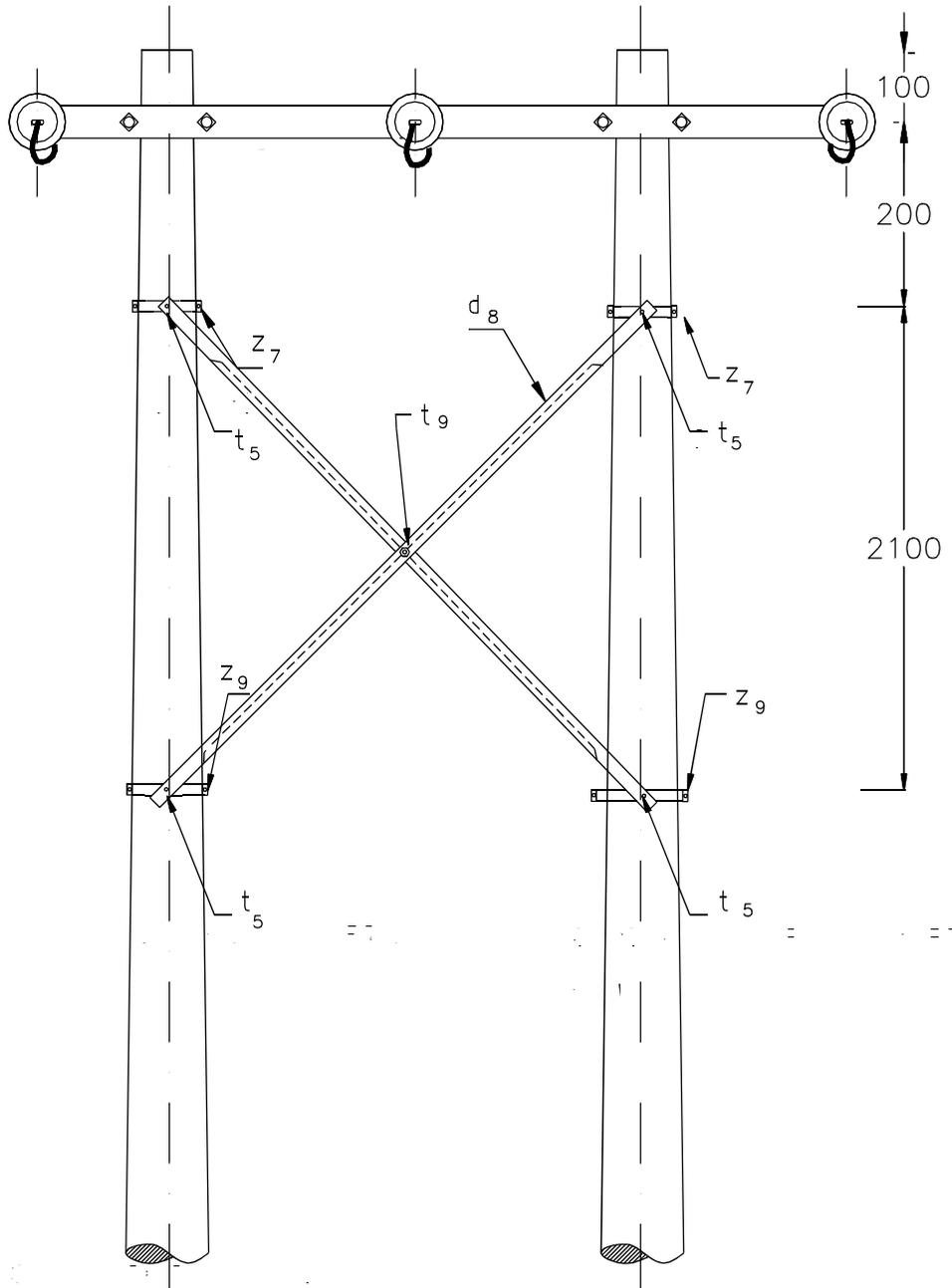
- 1- Galvanizado por inmersión en caliente NTC 2076.
- 2- Dimensiones en milímetros y pulgadas.
- 3- Tolerancias de medidas +/- 5 %.

Símbolo	Cod.SAP
d5	1003805

ELEMENTOS QUE SE SUMINISTRAN		
CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
2	ET - 407	DIAGONAL DE ARRIOSTRAMIENTO
1	ET - 457	TORNILLO EXAGONAL
1	ET - 462	ARANDELA REDONDA
1	ET - 462	ARANDELA DE PRESIÓN
1	ET - 463	TUERCA EXAGONAL

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Figura 2 Montajes De Diagonales Para Arriostramiento



<p align="center">ELABORÓ DISEÑO DE LA RED</p>	<p align="center">EMISIÓN 20-03-2001</p>	<p align="center">REVISIÓN: 0 20-03-2001</p>
---	---	---

ANEXO 2

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS ET - 407

N°	CARACTERÍSTICAS	OFRECIDA	
1	Normas de Fabricación y pruebas		
2	Certificación de Producto (Por el ente Competente)		
	SI/NO		
	Ente certificador- aclaración		
3	Dimensiones externas		
		N° de Certificado	
		Ancho	
4	Perforaciones		
		Largo	
		Espesor	
5	Posee marcación CODENSA S.A.- ESP (SI/NO)		
6	Posee marcación fabricante (SI/NO)		
7	Adjunta planos Dimensionales (SI / NO)		
8	Diagonal de arriostramiento		
		Tipo de ángulos	
		Proceso de galvanizado	
PRUEBAS			
9	Prueba dimensional		
10	Prueba de inspección visual		
11	Análisis químico del ángulo		
12	Análisis del cinc		
13	Resistencia a la tracción del ángulo		

Firma del Oferente _____

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 20-03-2001	REVISIÓN: 0 20-03-2001
-----------------------------	-----------------------	---------------------------