1 OBJETO

Establecer las características, requisitos y ensayos técnicos que deben cumplir las cubiertas para templete de cable de acero en sistemas de distribución.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las cubiertas para templete de cable de acero que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3 CONDICIONES DE SERVICIO

Las cubiertas para templete a tierra en cable de acero serán utilizadas para hacerlos más visibles y menos propensos a accidentes; estos elementos serán empleados a la intemperie 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

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

ASTM/SAE 1010	Tipos de acero al carbón
ASTM 4541 de 1995	Prueba de adherencia de la pintura.
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

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.

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 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 –ISO 2859-1	Muestreo para inspección
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 al carbón
SAE 1020	Tipos de aceros al carbón
ET – 456	Tornillo carruaje
ET – 462	Arandelas
ET – 463	Tuercas

6 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

La cubierta estará construida 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.

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por los cables y otros elementos.

Las cubierta para templete de cable de acero deberá estar formada por un elemento en lámina, calibre 14 (1,9 mm) en forma circunferencial sin rebabas y extremos redondeados, la cubierta es estampada en frío, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 o SAE1020); la cubierta debe llevar en altorrelieve o bajo relieve el logotipo del fabricante.

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.

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.

6.1 GEOMÉTRICOS

La lámina utilizada será calibre 14 (1,9 mm) y la longitud será de 2100 mm. La forma y dimensiones se muestran en la Figura 1.

6.2 QUÍMICOS

La lámina debe cumplir con los siguientes requisitos de la Tabla 1:

TABLA 1

REQUISITOS QUÍMICOS DE LA LÁMINA		
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. E.S.P.

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

TABLA 2

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

6.3 MECÁNICOS

Las láminas utilizadas para la fabricación de las cubiertas para templete de cable de acero deben tener los siguientes requisitos mínimos:

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

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las cubiertas para templete de cable de acero 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.

Las láminas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (Tabla 3).

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.

TABLA 3

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MINIMO**	
	gr/m²	**µmm**	**gr/m²**	**µmm**
Láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

Proceso de Pintura:
La lámina de acero utilizada debe someterse a un tratamiento de limpieza después del galvanizado, el cual debe garantizar que las superficies estén libres de grasas, óxidos o cualquier elemento extraño (son válidos procesos químicos y/o mecánicos), en un tiempo no mayor a cuatro (4) horas, después de la limpieza debe aplicarse una capa de pintura epóxica con rayas diagonales amarillas y negras intercaladas de 10 cm de ancho, resistente a los rayos ultravioleta, con espesor no menor a 50 µm. Encima de ésta pintura, a 40 cm del extremo deberá pintarse un rectángulo de 25 cm X 9 cm con pintura amarilla y encima de ésta se pinta con pintura negra “CODENSA” con letras de 5 cm.

Todas las capas de pintura deben garantizar una adherencia mínima de 400 libras/pulg^2, garantizada y probada según Norma ASTM 4541 de 1995.

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Las láminas deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisuras, 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 los materiales de producción pertenecen a un mismo lote de materia prima.

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 1 y 2, 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 norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 4 y 5), 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.

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.

TABLA 4. 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 5. 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 4.

Las cubiertas de cable de acero deben ser sometidas a las siguientes pruebas:

8.1.1 Inspección visual

Se verificará:

- La marcación de la leyenda ***"CODENSA"***.

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.

- Logotipo del Fabricante.
- La buena terminación de todos los elementos constitutivos.
- La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, raspaduras u otros defectos.

8.1.2 Verificación dimensional

Se verificará con base en:
- El esquema indicado en la figura anexa a la presente norma.
- Planos entregados por el fabricante y aprobados por CODENSA S.A.

8.2 ANÁLISIS QUÍMICO

Debe hacerse los siguientes análisis químicos:
- Análisis de la lámina de acero.
- Análisis de la pintura.

8.3 Pruebas Mecánicas

- Resistencia a la tracción de la lámina.
- El espesor de pintura debe medirse con un elcómetro debidamente calibrado y el espesor mínimo debe ser 50 micras.
- La resistencia a la tracción de la pintura debe ser mínimo de 400 psi.

9 MARCACIÓN, EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 MARCACIÓN

Se deben marcar las cubiertas para templete de cable de acero con pintura según lo especificado en el numeral 6.4.

9.2 EMPAQUE

Toda las cubierta para templete de cable de acero debe ir completa con sus tornillos tuercas y arandelas y con recubrimiento en polietileno que impida rayaduras.

Para el transporte debe embalarse en estibas y la estiba debe ir recubierta y sellada con material plástico, sobre el cual se adherirá una etiqueta de por lo menos 30X30 cm que indique que no se pueden almacenar estibas en sentido vertical.

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,

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.

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. Se debe tener en cuenta que las pruebas de recepción de está Especificación Técnica, no reemplazan el Certificado de Conformidad de Producto, ni viceversa.

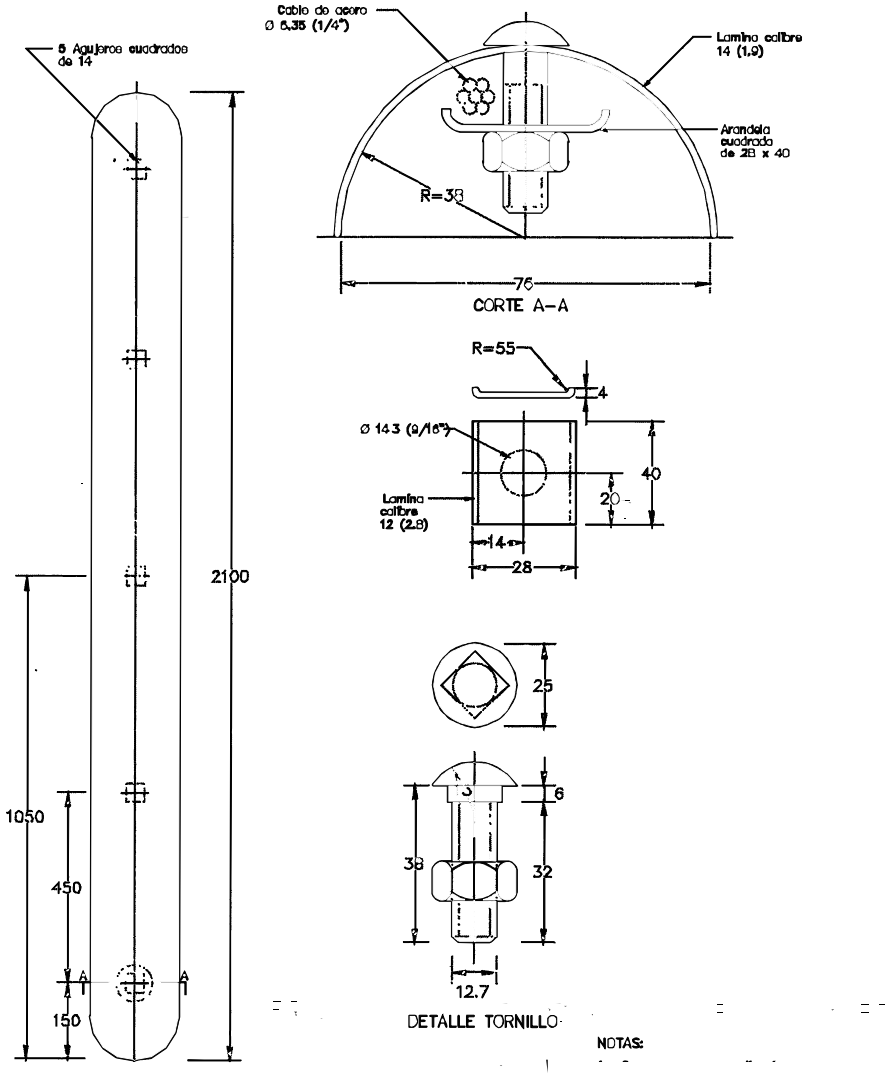
La oferta técnica deberá entregarse en copias duras y por lo menos una copia en medio magnética, diligenciando los formatos de las planillas de características técnicas garantizadas.

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

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.

ANEXO 1

FIGURA 1 ESPECIFICACIONES DE LA CUBIERTA PARA TEMPLETE DE CABLE DE ACERO



Notas:

1. **Galvanizado por inmersión en caliente NTC 2076**
2. **Material de la lámina Acero A34 Ó A36 (SAE 1020 ó SAE 1010)**
3. **Dimensiones en mm**
4. **Tolerancias en medidas 5%**
5. **Roscas según ANSI/ASME B1.1 – 1982**

4	ET - 463	5	Tuercas de 1/2"
3	ET - 439	5	Arandela cuadrada 28 X40
2	ET - 456	5	Tornillos carruaje de 1/2" X 1 1/2"
1	ET - 439	1	Cubierta para templete
N°	**REF.**	**CANT**	**DESCRIPCIÓN**
ELEMENTOS QUE SE SUMINISTRAN			

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.

ANEXO 2

PLANILLA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS ET - 439			
N°	**CARACTERISTICAS**		**OFRECIDA**
1	Normas de Fabricación y pruebas		
2	Certificación de Producto (Por el ente Competente)	SI/NO	
		Ente certificador- aclaración	
		N° de Certificado	
3	Dimensiones externas	Ancho (sin pestaña)	
		Largo (sin pestaña)	
		Altura	
4	Perforaciones	N° de Perforación	
		Dimensiones de c/u	
5	Posee marcación CODENSA (SI/NO)		
6	Posee marcación fabricante (SI/NO)		
	MATERIAL DE FABRICACIÓN		
7	Caja Metálica	Tipo de lámina y calibre	
		Proceso de pintura	
		Espesor mínimo garantizado de pintura	
		Adherencia mínima garantizada de la pintura	
	PRUEBAS		
8	Prueba dimensional		
9	Prueba de inspección visual		
10	Análisis químico de la lámina (metálicas)		
11	Análisis de la pintura		
12	Ensayo de apretado de los tornillos		

Firma del Oferente _____

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.