

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

La presente Especificación tiene por objeto establecer las condiciones que deberán satisfacer los cables monopolares de cobre, que serán utilizados para la conexión de tableros, puertas y usos generales en sistemas de distribución secundaria de CODENSA S.A. E.S.P.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

2.1. Servicio

Continuo.

2.2. Eléctricas

Tensión Nominal	208/120 V, 480/277 V
Sistema	Trifásico Tetrafilar
Frecuencia	60 Hz

2.3. Ambientales

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| ▪ Altura sobre el nivel del mar: | 2640 msnm |
| ▪ Temperatura Máxima | 45 °C |
| ▪ Temperatura Mínima | -5 °C |
| ▪ Humedad relativa ambiente hasta | 100 % |

3. CABLES NORMALIZADOS

El material del conductor es cobre y el aislamiento del cable es PVC.

Los cables monopolares normalizados por CODENSA son (AWG (mm²)):

- 14 (2,08)
- 12 (3,31)
- 10 (5,26)

4. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

El cable terminado, así como sus componentes, deben estar de acuerdo con los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas (donde sea aplicables):

- NTC 307 (ASTM B 8): Cables concéntricos de cobre duro, semiduro y blando para usos eléctricos
- NTC 1818 (ASTM B 49): Alambre de cobre laminado en caliente para usos eléctricos.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 11-01-2002	REVISIÓN: 0 11-01-2002
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- NTC 1332 (ANSI /UL 83): Cables y alambres aislados con material termoplástico.
- ICONTEC 1099 (ICEA S 61-402): Alambres y cables aislados con termoplástico para transmisión y distribución de Energía Eléctrica.
- ICONTEC C 16.149/89: Anteproyecto Plásticos compuestos y policloruro de vinilo para aislamiento eléctrico y chaquetas.
- ICONTEC 2447: Plásticos compuestos no rígidos de polímeros y copolímeros de cloruro de vinilo para moldeo y extrusión.

5. REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

5.1. Conductores y cable terminado

Los conductores y el aislamiento, deben cumplir con las características generales dadas en las tabla No. 1

TABLA No. 1

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID			
1	COMPONENTES DEL CABLE				
a	NOMBRE		THWK	THWK	THWK
b	DESIGNACIÓN	AWG	14	12	10
2	CONDUCTOR INDIVIDUAL				
a	Calibre	AWG	14	12	10
b	Clase de cableado		K	K	K
d	Diámetro del conductor	mm	1,86	2,35	2,97
e	Área	mm ²	2,081	3,309	5,261
f	No. de Alambres	No.	41	65	104
g	Diámetro de los alambres	mm	0,254	0,254	0,254
h	Resistencia D.C. Nominal 20°C	ohm/Km	8,465	5,339	3,337
i	Material		Cobre blando	Cobre blando	Cobre blando
j	Peso del conductor desnudo	Kg/Km	18,5	29,41	46,77
3	AISLAMIENTO				
a	Material		PVC	PVC	PVC
b	Temperatura de operación normal	°C	75	75	75
c	Espesor promedio mínimo	mm	0,76	0,76	0,76
d	Espesor mínimo en un punto	mm	0,68	0,68	0,68
e	Diámetro exterior	mm	3,38	3,87	4,49
f	Elongación	%	150	150	150
g	Resistencia a la tracción	N/mm ²	13,8	13,8	13,8
h	Resistencia de aislamiento min. 15,6°C	Mohm-Km	158,2	132	109,4
i	Peso total del conductor	Kg/Km	27,7	40,3	60,4

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 11-01-2002	REVISIÓN: 0 11-01-2002
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLE MONOPOLAR DE COBRE THWK- 600V EXTRAFLEXIBLE	ET-107 Pág. 4 de 6
---	---	--

7.1.2. Alambres de Cobre

Los alambres de cobre deben ser de cobre blando, con una conductividad mínima del 100% IACS, según la norma NTC 359.

7.1.3. Conductor

El cableado de los conductores será clase K y estarán formados por alambres dispuestos en capas, cableados concéntricamente y deben cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma ICONTEC 308 (ASTM B 231).

7.1.4. Aislamiento

Los compuestos para la elaboración del PVC aislante, deberán ser composiciones de polímeros, o copolímeros de cloruro de vinilo, de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2447, presentada en forma de mezcla seca aglomerada y granulada.

El aislamiento de PVC deberá ser de color negro con contenido de negro de humo del 2% para resistir los rayos solares, adecuado para uso en medios húmedos y resistente a los esfuerzos mecánicos durante la instalación y operación del cable.

El espesor mínimo promedio del aislamiento del cable será el establecido en la tabla No. 1, y el mínimo no será inferior, en ningún punto, al 90% del espesor mínimo promedio especificado.

El aislamiento de PVC deberá ser apto para soportar temperaturas en el conductor de cobre de 75°C bajo condiciones normales de operación y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 1099.

8. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN

Los cables se reciben en carretes de madera o rollos en cajas (según se solicite) y adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

La madera empleada en la fabricación de los carretes debe ser nueva, de calidad reconocida y deberá someterse a un tratamiento de preservación para evitar el ataque de plagas, parásitos y otros agentes naturales.

Todos los carretes deben estar pintados en su superficie interior y exterior para protegerlos debidamente contra la intemperie. el tambor del carrete debe tener un diámetro exterior no menor de treinta (30) veces el diámetro del conductor, pero en ningún caso deberá ser menor de 460 milímetros. El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 75 milímetros, provisto de flange metálico en cada cara del carrete. Los carretes con su peso bruto (carrete más cable) de 1000 kilogramos o mayor, deberán estar provistos de un tubo metálico que atraviese el carrete y que tenga un diámetro exterior mayor de 75 milímetros.

El cable debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable. Los dos extremos del cable aislado deben asegurarse firmemente al carrete y sellarse completamente por medio de una caperuza o material aislante, con el fin de prevenir la

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 11-01-2002	REVISIÓN: 0 11-01-2002
---	---	---

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CABLE MONOPOLAR DE COBRE THWK- 600V EXTRAFLEXIBLE	ET-107 Pág. 5 de 6
---	---	--

penetración de humedad en los cables. La capa final deberá ser protegida en forma segura contra daños mecánicos.

Los carretes deben tener una protección exterior construida con listones de madera fijados sobre el borde de las alas de los carretes y asegurados con cinta o fleje de acero inoxidable (zunchos).

Los carretes deberán numerarse en forma consecutiva y sus números se marcarán con pintura o tinta indeleble, de igual forma se deberá indicar el sentido correcto de rodamiento de los carretes mediante una flecha ubicada en los costados de los mismos.

Los carretes deberán tener una placa metálica para su identificación en cada uno de los costados, cada una de las cuales incluirá por lo menos la siguiente información:

- CODENSA S.A. E.S.P.
- Nombre del fabricante.
- Número del contrato y/o pedido.
- Número del carrete.
- Material y calibre del conductor.
- Tipo, clase y tensión nominal del aislamiento.

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN TÉCNICA DEL CABLE

Las pruebas y recepción del cable serán efectuadas por representantes de CODENSA S.A. E.S.P. Distribuidora de Energía de Bogotá, realizándose las pruebas en la instalaciones del fabricante quien deberá asumir su costo y proporcionar el material, los equipos y el personal necesario para tal fin.

Las pruebas podrán ser repetidas en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por CODENSA S.A. E.S.P, la que a su vez se reservará el derecho de realizar una inspección previamente durante el proceso de fabricación, para lo cual el fabricante deberá suministrar los medios necesarios para facilitar la misma.

Los ensayos incluyen:

- Control dimensional de alambres de cobre y del cable terminado.
- Resistencia a la tracción y elongación de alambres que conforman los conductores de cobre.
- Determinación de la resistividad y conductividad eléctrica del alambre de cobre.
- Determinación de la resistencia eléctrica del conductor.
- Ensayos físicos y de envejecimiento del aislamiento.
- Ensayo a la llama, doblado en frío, choque térmico y deformación térmica.
- Medición del espesor del aislamiento de PVC.
- Ensayo de tensión aplicada al cable terminado.
- Ensayo de resistencia de aislamiento en el cable terminado.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 11-01-2002	REVISIÓN: 0 11-01-2002
---	---	---

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	
1	FABRICANTE		
2	País		
3	COMPONENTES DEL CABLE		
a	NOMBRE		
b	DESIGNACIÓN	AWG	
4	CONDUCTOR INDIVIDUAL		
a	Calibre	AWG	
b	Clase de cableado		
c	Norma		
d	Diámetro del conductor	mm	
e	Área	mm ²	
f	No. de Alambres	No.	
g	Diámetro de los alambres	mm	
h	Resistencia D.C. Nominal 20°C	ohm/km	
i	Material		
j	Peso del conductor desnudo	kg/km	
5	AISLAMIENTO		
a	Material		
b	Temperatura de operación normal	°C	
c	Espesor promedio mínimo	mm	
d	Espesor mínimo en un punto	mm	
e	Diámetro exterior	mm	
f	Elongación	%	
g	Resistencia a la tracción	N/mm ²	
h	Resistencia de aislamiento min. 15,6°C	Mohm-km	
i	Peso total del conductor	kg/km	
	CALIFICACIÓN		