

**TABLA I**

SECCION NOMINAL	FRE CUENCIA	TEN NOM	TEN MAX	DIAM CONDUC	DIAM TOTAL	TENSION IMPULSO	PESO APROX	COD CRE
MM2	HZ	KV	KV	MM	MM	KV	Kg / Km	
500	50	69	72.5	25.95	64.16	325	8204	323

## 1.- OBJETIVO

Esta especificación padroniza las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas de los cables de cobre de potencia 500 mm<sup>2</sup>, 69 KV XLPE, serie métrica instalados en redes de subterráneas de Subtransmision.

## 2.- NORMAS

Conforme IEC 60840, IEC 60228, IEEE 404-2006

## 3.- CONDICIONES GENERALES

### 3.1.- Identificación

La superficie externa de los cables debe ser marcada de forma legible e indeleble con la siguiente información:

- a) Nombre del fabricante
- b) Sección del conductor
- c) Tipo y espesor de la aislación
- d) Tipo del conductor
- e) Tensión de aislamiento
- f) Año de fabricación

Los cables deben ser acondicionados en bobinas de madera resistente, exenta de defectos y estas deben presentar marcación externa indeleble y fácilmente legible, a través de placas, en ambas fases, conteniendo por lo menos los siguientes datos:



- a) Nombre del fabricante e industria
- b) El nombre CRE
- c) Número de la orden de compra
- d) Número de serie de la bobina
- e) Longitud del cable
- f) Será indicada la frase "Desenrolle en este sentido".
- g) Año de fabricación

### **3.2.- Condición de utilización**

Los cables de potencia de cobre 500 mm<sup>2</sup> 69 kV, son para ser instalados en las redes subterráneas de subtransmisión, conforme a las normas de montaje de redes de subtransmisión.

### **3.3.- Acabamiento**

La superficie del conductor no debe presentar fisuras, escamas, rebabas, asperezas y estrías. El cabo no debe presentar fallas de encordonamiento.

## **4.- CONDICIONES ESPECÍFICAS**

### **4.1.- Material**

#### **4.2.1.- Conductor cobre.**

Los hilos de cobre formadores del conductor deben tener las siguientes características técnicas:

- Los alambres deben ser de temple de Cobre recocido (Annealed) ASTM B 1.
- Resistividad eléctrica máxima a 20 °C de 0.017775  $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m
- Conductividad correspondiente a 97% IACS a 20 °C 0.15694  $\Omega$  g / m<sup>2</sup>
- Diámetro nominal del conductor 25.95 mm<sup>2</sup>
- Construcción conductor redondo compacto
- Clase de encordonamiento (stranded) 2

#### **4.2.2.- Sellado del conductor**

Durante el proceso de encordonamiento, los intersticios internos del conductor son llenados con un componente polimérico de sellado o cinta de bloqueo del agua, compatible con los otros componentes del cable, para prevenir la propagación longitudinal del agua a través del conductor.

#### **4.2.3.- Cinta Semiconductora interna**

Material de capa extruida de material semiconductor  
Espesor 1 - 2 mm (varía de acuerdo al fabricante)

#### **4.2.4.- Aislamiento**

Material Polietileno reticulado extruido y curado (XLPE) Cross Linked Polythelene especialmente compuesto para aplicación de Alta Tensión.  
Espesor nominal 9 mm (varía de acuerdo al fabricante)

#### **4.2.5.- Cinta Semiconductora externa**

Material capa extruida de material semiconductor  
Espesor mínimo medio 1 mm (varía de acuerdo al fabricante)



**Nota:** El aislamiento y las dos cintas semiconductores interna y externa son simultáneamente aplicadas al conductor por medio de triple extrusión seguido del proceso de curado en seco.

#### **4.2.6.- Pantalla metálica**

Compuesto por alambres de cobre recocidos desnudos helicoidalmente aplicados encima de la cinta semiconductor externa.

- Numero de alambres 65 (varia de acuerdo al fabricante)
- Diámetro del alambre 1.83 mm (Varia de acuerdo al fabricante)
- Sección nominal de la pantalla 163 mm<sup>2</sup> (varia de acuerdo al fabricante)

Los intersticios de la pantalla metálica son bloqueados longitudinalmente para el ingreso del agua a través del uso de cintas hinchables aplicadas debajo y encima de la pantalla metálica.

#### **4.2.7.- Protección longitudinal al agua**

Cinta de aluminio polyethylene (APL) es aplicado longitudinalmente debajo de la cubierta exterior.

#### **4.2.8.- Cubierta exterior**

Material Polietileno de Alta Densidad High Density-Polyethylene (HDPE) de color negro, que presenta excelentes propiedades de resistencia mecánica.  
Espesor nominal mínimo 4 mm (varia de acuerdo al fabricante)

#### **4.2.9.- Datos completos del cable**

Diámetro externo nominal 64.16 (varia de acuerdo al fabricante)  
Peso aproximado 8.204 Kg /Km

### **4.2.- Características técnicas**

#### **4.2.1.- Características eléctricas:**

Los cables deben presentar las siguientes características eléctricas:

- Tensión nominal 69 Kv
- Tensión máxima de operación 72.5 KV
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión impulso tipo Rayo 325 KV
- Tensión impulso frecuencia Ind. 100 KV (30 min)

#### **4.2.2.- Características mecánicas:**

Los cables deben presentar las siguientes características mecánicas:

- Diámetro exterior 65 mm (Varia de acuerdo al fabricante)
- Peso aproximado 8240 Kg / Km (Varia de acuerdo al fabricante)
- Radio curvatura durante tendido 20\* Diam. Ext. (Varia de acuerdo al fabricante)
- Máxima fuerza de jalado 3500 Kgf (Varia de acuerdo al fabricante)



## 5.- INSPECCION

Los ensayos, métodos de ensayos, formación de muestras, criterios de aceptación o rechazo deben estar de acuerdo con las respectivas normas y/ o documentos complementarios citados.

### 5.1- Ensayos

Los ensayos a realizarse están detallados en la tabla II;

**TABLA II**

ITEM	DESCRIPCION
HILOS DE COBRE	
1	Visual y acabamiento
2	Diámetro (mm)
3	Tensión de ruptura (Kgf / mm <sup>2</sup> )
4	Resistencia eléctrica (ohm / Km)
5	Elongación
CABLE COMPLETO	
6	Visual y acabamiento
7	Diámetro nominal (mm)
8	Sección transversal (mm <sup>2</sup> )
9	Encordonamiento
10	Peso del conductor ( Kg / Km)
11	Tensión de ruptura (Kgf / mm <sup>2</sup> )
12	Resistencia eléctrica (ohm / Km)
ENSAYOS FISICOS DEL XLPE	
13	Espesor (mm)
14	Tracción sin envejecimiento (Kg/mm <sup>2</sup> )
15	Elongación sin envejecimiento (%)
16	Tracción después del envejecimiento (Kg/mm <sup>2</sup> )
ENSAYOS ELÉCTRICOS DEL CABLE	
17	Tensión eléctrica AC y DC (KV)
18	Ensayo DE resistencia eléctrica del aislamiento a temperatura ambiente
20	Ensayo de resistencia eléctrica del aislamiento a 90 ° C
21	Tensión soportado Impulso tipo rayo
22	Tensión soportado frecuencia industrial

## 6.- EMBALAJE.-

Los cables deben ser embalados en bobinas de madera no retornable, las cuales deben recibir tratamiento fungicida y preservativo de maderas, las condiciones del embalaje deben de estar de acuerdo a la norma NEMA WC 26. En cada bobina debe llevar una placa de metal indicando el nombre del fabricante, el tipo del conductor, longitud del tramo, sección del conductor, peso bruto y neto de la bobina.



El peso total bruto de la bobina y cable no debe exceder los 500 m. Las bobinas deben ser cerradas en la parte externa y selladas con cintas de acero. En las extremidades de los cables acondicionados en las bobinas deben ser sellados con tapones herméticos, resistente a la intemperie, con el fin de evitar la penetración de humedad durante el manoseo, transporte y almacenaje.

Las condiciones del embalaje: tamaño de las bobinas, longitud del tramo están detalladas en la norma ASTM B 232 ítem 17, tabla 5. Las bobinas deben ser de madera no retornable, las cuales deben recibir tratamiento fungicida y preservativo de maderas.

De acuerdo al tamaño de la bobina (diámetro mayor a un metro) el eje deber ser reforzado con un buje de acero soldado a una plancha y asegurado a la bobina con cuatro pernos. Los cables de cada bobina deben ser firmemente asegurados en ambas puntas y después de la colocación del cable en la bobina, la misma es cerrada con listones de madera que son sujetas con una o dos cintas de acero de acuerdo al tamaño de la bobina.

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	FABRICANTE			
2	PAIS DE FABRICACION			
3	CODIGO CONDUCTOR			
4	SECCION			
5	TENSION NOMINAL Y MAXIMA			
6	NORMAS APLICABLES			
	<b><u>DIMENSIONES</u></b>			
7	DIAMETRO CONDUCTOR	mm		
8	BLOQUEO Y SELLADO CONDUCTOR		SI	
9	ESPEJOR CINTA SEMICONDUCTORA INTERNA	mm		
10	ESPEJOR AISLAMIENTO	mm		
11	ESPEJOR CINTA SEMICONDUCTORA EXTERNA	mm		
12	SECCION PANTALLA METALICA	mm <sup>2</sup>		
13	PROTECCION AL AGUA			
14	DIAMETRO CUBIERTA EXTERIOR	mm		
	<b><u>CARACTERISTICAS MECÁNICAS</u></b>			
15	PESO APROXIMADO	Kg/Km		
	<b><u>CARACTERISTICAS ELECTRICAS</u></b>			
16	TENSION SOPORTADO IMPULSO TIPO RAYO	KV		
17	TENSION SOPORTADO FRECUENCIA INDUST.	KV		
18	RESISTENCIA ELECTRICA DC A 20°C	Ohm/km		
	<b><u>PARA TRANSPORTE Y CONSTRUCCION</u></b>			
19	DIAMETRO BOBINA	m		
20	LONGITUD CABLE EN BOBINA	m		

Lugar y Fecha

Firma y sello