

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

## GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 1 de 11

CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
31	10	2017	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	31	10	2017
01	01	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DE PRESENTACIÓN	30	01	2018
26	04	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DE DESCRIPTORES	26	04	2019
28	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	ACTUALIZACIÓN DE ITEMS	28	05	2019
30	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	ACTUALIZACIÓN EXIGENCIAS TÉCNICAS	30	05	2019

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 2 de 11

## TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO.....	5
2. ALCANCE .....	5
3. NORMAS DE REFERENCIA.....	5
4. REQUISITOS TÉCNICOS.....	6
4.1 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS .....	6
4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....	6
ANEXO I. ENSAYOS.....	8
ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....	9
ANEXO III. FIGURAS .....	10
ANEXO IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES.....	11



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 3 de 11

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 – Normas aplicables.....	5
Tabla No. 2 – Plan de muestreo para pruebas de recepción.....	9
Tabla No. 3 – Dimensiones de los conductores para 15kV, 38kV Y 48kV .....	11

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grapa preformada .....	10
----------------------------------	----



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 4 de 11

## 1. OBJETO

Especificar la grapa preformada para la red construida en cable desnudo (ACSR, AAC, AAAC,ACAR), a ser empleada en las redes de distribución de GRUPO EPM.

## 2. ALCANCE

Establecer características técnicas, pruebas y empaque correspondientes a la grapa preformada para soporte de las redes con cable desnudo en el sistema de distribución de energía de Grupo EPM.

## 3. NORMAS DE REFERENCIA

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.

Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

**Tabla No. 1 – Normas aplicables**

NORMA	DESCRIPCIÓN
NBR 16052	Materiales pre-formados metálicos para redes aéreas de distribución de energía eléctrica - estandarización
ASTM B398	Specification for aluminum alloy 6201 - T81 wire electrical purposes.
ASTM B230	Specification for aluminum 1350 H19 wire electrical purposes.
ASTM A474	Standard Specification for Aluminum-Coated Steel Wire Strand
ASTM A428	Standard Test Method for Weight [Mass] of Coating on Aluminum-Coated Iron or Steel Articles
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
NTC ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-70	REV. 1
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 5 de 11

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1 Listado de elementos especificados

CÓDIGO	MATERIAL
214726	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 2AWG CABLE DESNUDO DE ALUMINIO
214727	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 1/0AWG CABLE DESNUDO DE ALUMINIO
214728	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 266.8KCMIL CABLE DESNUDO DE ALUMINIO
214729	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 312.8KCMIL CABLE DESNUDO DE ALUMINIO
222472	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 477KCMIL CABLE DESNUDO DE ALUMINIO
222473	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 795KCMIL CABLE DESNUDO DE ALUMINIO
222474	GRAPA PREFORMADA ACERO RECUBIERTO DE ALUMINIO 336.4KCMIL CABLE DESNUDO DE ALUMINIO

### 4.2 Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL OFERENTE	No FOLIO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	Indicar	
1.3	Referencia del producto	Indicar	
1.4	Cumple con la norma NBR 16052 o su equivalente internacional	SI ( ) NO ( )	
<b>2</b>	<b>Características generales</b>		
2.1	La grapa preformada debe estar diseñada para cable desnudo de aluminio (ACSR, AAAC, AAC, ACAR).	SI ( ) NO ( )	
2.2	La dirección del paso de los alambres de la grapa, debe ser igual a la del conductor del cable desnudo, es decir, de izquierda a derecha.	SI ( ) NO ( )	
2.3	La grapa preformada deberá permitir re-aplicación dos (2) veces dentro de los noventa (90) días de su instalación inicial.	SI ( ) NO ( )	
2.4	Las dimensiones de la grapa preformada estarán acorde al ANEXO IV de la presente especificación.	SI ( ) NO ( )	
2.5	El número de hilos de la grapa y la longitud de la misma deberán ser tales que garanticen la misma capacidad de rotura del conductor a amarrar.	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Características de material</b>		
3.1	La grapa preformada será fabricada en acero recubierto de aluminio, provista de material abrasivo en la superficie interior para mejorar la adherencia al conductor.	SI ( ) NO ( )	
<b>4</b>	<b>Características mecánicas</b>		
4.1	La grapa preformada deberá cumplir con la resistencia mínima de rotura del conductor respectivo.	SI ( ) NO ( )	
4.2	La grapa preformada debe estar diseñada para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan presentarse con la aparición de corrientes de cortocircuito sobre el conductor.	SI ( ) NO ( )	
4.3	La grapa preformada no deberá perder la capacidad de retención cuando se presenten cambios dimensionales del conductor por ciclos térmicos de trabajo.	SI ( ) NO ( )	
<b>5</b>	<b>Características eléctricas</b>		
5.1	Las puntas deben estar libre de bordes o aristas cortantes que puedan afectar el conductor o propiciar la concentración de campo eléctrico en condiciones normales de operación.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 6 de 11	

No.	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL OFERENTE	No FOLIO
<b>6</b>	<b>Rotulado</b>		
6.1	La marcación de la grapa preformada debe cumplir con lo indicado en la norma de fabricación, conteniendo como mínimo lo siguiente: código de color e identificación del rango de conductores para los cuales ha sido fabricada.	SI ( ) NO ( )	
<b>7</b>	<b>Empaque</b>		
7.1	Las grapas se empaquetarán de tal manera que garantice su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empaquetarán en cajas que garantice su fácil manipulación. El peso total no debe superar los 25kg.	SI ( ) NO ( )	
7.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>País de origen.</li> <li>Nombre y razón social del proveedor.</li> <li>Número de contrato o pedido.</li> <li>Especificación del contenido con su referencia.</li> <li>Peso unitario, peso total bruto y neto.</li> <li>Nombre de "GRUPO EPM"</li> <li>Cantidad de elementos.</li> <li>Fecha de entrega.</li> </ul>	SI ( ) NO ( )	
<b>8</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>		
8.1	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE.	SI ( ) NO ( )	
8.2	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.	SI ( ) NO ( )	
<b>9</b>	<b>Ensayos</b>		
9.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica. Ver anexo I de la presente especificación.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 7 de 11	

## ANEXO I. ENSAYOS

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato solicitará al fabricante todos los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto con la norma técnica, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluya la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>		
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L		
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 8 de 11

## ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1, y será potestad del interventor o administrador técnico aplicar el plan de muestreo señalado en este numeral.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

**Tabla No. 2 – Plan de muestreo para pruebas de recepción  
(Nivel de Inspección I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

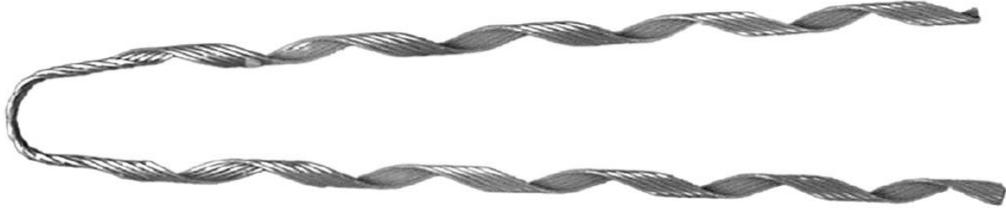
Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 9 de 11

## ANEXO III. FIGURAS

Figura 1. Grapa preformada



Grupo **epm**<sup>®</sup>

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>		
Grupo <b>epm</b> <sup>®</sup>	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L		
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 10 de 11

## ANEXO IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES

Los diámetros que se detallan a continuación son aproximados.

**Tabla No. 3 – Dimensiones de los conductores para 15kV, 38kV y 48kV**

Calibre AWG o kcmil Aluminio [AAAC]	Diámetro del conductor [mm]	Carga de Rotura [kg]
2 [77.4]	8.01	1290
1/0 [123.3]	10.11	1985
2/0 [155.4]	11.35	2445
4/0 [246.9]	14.31	3884
266.8	15.46	3122
[312.8]	16.30	4767
336.4 [394.5]	18.30	6400
477 [559.5]	21.79	8863
556.5 [652.4]	23.53	10248
795 [927.2]	28.15	14287

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-70</b>	REV. <b>1</b>
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE DESNUDO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 26/04/2019
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 11 de 11