

Especificación técnica

ET-TD-ME03-25 Grapa Preformada para Cable Cubierto

Grupo EPM – Centros de Excelencia Técnica - Unidad CET Normalización y Laboratorios

CONTROL DE CAMBIOS				
Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2017-10-31	Elaboración	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2018-01-01	Ajustes generales	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2021-08-24	Ajustes generales	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2022-03-25	Ajustes generales	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³

Equipo homologación Grupo EPM:
CET CENS: Wuhelner Buitrago^{1 y 2}. CET CHEC: Jose Orozco^{1 y 2}. Proyectos EDEQ: Orlando Ramirez^{1 y 2}. CET NyL EPM: Jaime Velasquez y Gabriel Carmona^{1 y 2}. CET ESSA: Adriana Ortiz y Fredy Pico^{1 y 2}.
Jefe Unidad CET NyL: Ramón Héctor Ortiz T.³

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3		
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L		
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 1 de 10

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO.....	4
2. ALCANCE	4
3. NORMAS DE REFERENCIA.....	4
4. REQUISITOS TÉCNICOS.....	4
4.1 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS	4
4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS	5
ANEXO I. ENSAYOS.....	7
ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	8
ANEXO III. FIGURAS	9
ANEXO IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES.....	10



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 2 de 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 – Normas aplicables	4
Tabla No. 2 – Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción (Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)	8
Tabla No. 3 – Dimensiones cable cubierto de tres capas a 15 kV	10
Tabla No. 4 – Dimensiones cable cubierto de tres capas a 38 kV	10
Tabla No. 5 – Dimensiones cable cubierto de tres capas a 46 kV	10

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grapa preformada	9
----------------------------------	---



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 3 de 10

1. OBJETO

Especificar la grapa preformada para redes de distribución de energía construidas en cable cubierto, a ser empleada en las empresas del GRUPO EPM.

2. ALCANCE

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

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1 Listado de elementos especificados

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3	
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 4 de 10

CÓDIGO	MATERIAL
213355	GRAPA PREFORMADA 2AWG 15KV CABLE CUBIERTO
213356	GRAPA PREFORMADA 1/0AWG 15KV CABLE CUBIERTO
213357	GRAPA PREFORMADA 2/0AWG 15KV CABLE CUBIERTO
213358	GRAPA PREFORMADA 4/0AWG 15KV CABLE CUBIERTO
213359	GRAPA PREFORMADA 266.8KCMIL 15KV CABLE CUBIERTO
213360	GRAPA PREFORMADA 312.8KCMIL 15KV CABLE CUBIERTO
213361	GRAPA PREFORMADA 2AWG 38KV CABLE CUBIERTO
213362	GRAPA PREFORMADA 1/0AWG 38KV CABLE CUBIERTO
213363	GRAPA PREFORMADA 2/0AWG 38KV CABLE CUBIERTO
213364	GRAPA PREFORMADA 4/0AWG 38KV CABLE CUBIERTO
213365	GRAPA PREFORMADA 266.8KCMIL 38KV CABLE CUBIERTO
213366	GRAPA PREFORMADA 312.8KCMIL 38KV CABLE CUBIERTO
213367	GRAPA PREFORMADA 312.8KCMIL 48KV CABLE CUBIERTO

4.2 Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL OFERENTE	No FOLIO
1	Requisitos generales		
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 ()	
2	Características generales		
2.1	La grapa o el amarre preformado debe estar diseñada para cable cubierto de tres capas con cubierta exterior en XLPE o HDPE.	SI () NO ()	
2.2	La dirección del paso de los alambres de la grapa, debe ser igual a la del conductor del cable cubierto, 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 ()	
3	Características de material		
3.1	La grapa preformada será fabricada en aluminio o aleación de aluminio, recubierta de neopreno, provista de material abrasivo en la superficie interior para mejorar la adherencia al aislamiento del conductor.	SI () NO ()	
4	Características mecánicas		
4.1	Las grapas preformadas deberán cumplir satisfactoriamente con una resistencia mínima al deslizamiento o rotura del aislamiento de 1000kgf.	SI () NO ()	
4.2	El amarre debe estar diseñado para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan presentarse con la aparición de corrientes de cortocircuito sobre el conductor.	SI () NO ()	
4.3	El amarre no deberá perder la capacidad de retención cuando se presenten cambios dimensionales de la cubierta del conductor por ciclos térmicos de trabajo.	SI () NO ()	
5	Características eléctricas		
5.1	Las puntas deben estar libre de bordes o aristas cortantes que puedan afectar el aislamiento del conductor o propiciar la concentración de campo eléctrico en condiciones normales de operación.	SI () NO ()	

ENERGÍA		MATERIALES ELÉCTRICOS		ET-TD-ME03-25	REV. 3
		GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO		ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
				APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ANSI A		ESCALA: N/A
			UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 5 de 10	

No.	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL OFERENTE	No FOLIO
6	Rotulado		
6.1	La marcación de la grapa 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 ()	
7	Empaque		
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"> • País de origen. • Nombre y razón social del proveedor. • Número de contrato o pedido. • Especificación del contenido con su referencia. • Peso unitario, peso total bruto y neto. • Nombre de "GRUPO EPM" • Cantidad de elementos. • Fecha de entrega. 	SI () NO ()	
8	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
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 ()	
9	Ensayos		
9.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica. Ver anexo I de la presente especificación.	SI () NO ()	

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 6 de 10	

ANEXO I. ENSAYOS

La conformidad de producto podrá verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante 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, bajo la modalidad de inspección en fábrica, serán efectuadas en laboratorios del Grupo EPM, en los del fabricante o de tercera parte, acreditado de acuerdo con la norma ISO 17025 o que demuestren trazabilidad al Sistema Internacional (SI), seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deberán estar calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluyan la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados. Igualmente, deberá contar con métodos de ensayo claramente definidos y aplicados.



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3		
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L		
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 7 de 10

ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo, aplicados a las modalidades de aceptación técnica de los bienes de inspección en fábrica, pruebas de laboratorio o inspección en almacenes del Grupo EPM, estarán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

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

Tabla No. 2 – Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción (Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 90	2	0
91 a 150	3	1
151 a 280	5	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	2
1201 a 3200	20	3
3201 a 10000	32	5
10001 a 35000	50	6
35001 a 150000	80	8
150001 a 500000	125	10
500001 o más	200	10

Se considera que el lote cumple con los requisitos, cuando al inspeccionar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

Los elementos evaluados con resultado no conforme no podrán formar parte de la entrega.

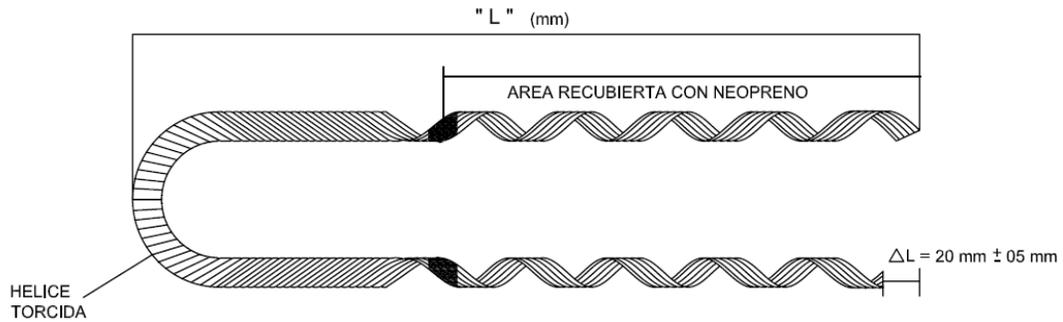
En caso de ser requerido y, de común acuerdo entre las partes, por las exigencias propias de la norma técnica del producto, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 8 de 10

ANEXO III. FIGURAS

Figura 1. Grapa preformada

La siguiente figura muestra la forma de la grapa preformada.



Grupo **epm**[®]

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3
Grupo epm [®]	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A	ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 9 de 10

ANEXO IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES

Tabla No. 3 – Dimensiones cable cubierto de tres capas a 15 kV

Calibre AWG o kcmil Aluminio [AAAC]	Diámetro exterior [mm]
2 [77.4]	16.40 - 17.60
1/0 [123.3]	18.10 - 19.70
2/0 [155.4]	19.10 - 21.00
4/0 [246.9]	21.70 - 23.90
266.8 [312.8]	23.20 - 25.90

Tabla No. 4 – Dimensiones cable cubierto de tres capas a 38 kV

Calibre AWG o kcmil Aluminio [AAAC]	Diámetro exterior [mm]
1/0 [123.3]	25.40 - 27.30
2/0 [155.4]	26.40 - 28.50
4/0 [246.9]	28.90 - 31.40
266.8 [312.8]	30.40 - 33.10
336.4 [394.5]	32.10 - 35.10
477 [559.5]	35.30 - 38.80
556.5 [652.4]	36.80 - 40.60

Tabla No. 5 – Dimensiones cable cubierto de tres capas a 46 kV

Calibre AWG o kcmil Aluminio [AAAC]	Diámetro exterior [mm]
4/0 [246.9]	34.0 - 36.6
266.8 [312.8]	35.5 - 38.2
336.4 [394.5]	37.2 - 40.2
477 [559.5]	40.4 - 43.9
556.5 [652.4]	41.9 - 45.6

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-25	REV. 3
	GRAPA PREFORMADA PARA CABLE CUBIERTO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 25/03//2022
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 10 de 10