

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

## GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	<b>REV. 14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 1 de 21

CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
22	09	2015	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	18	01	2016
17	04	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DE ESPECIFICACIÓN	24	04	2018
07	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	INCLUSIÓN DE ITEMS	07	05	2019
29	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ELIMINÓ EL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON NORMA NTC	29	05	2019
22	11	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE CORRIGIERON LOS DESCRIPTORES 216071,216072,220164 Y 220537 EN MM POR AWG Y KCML.  EL CÓDIGO 216073, SE ELIMINO DE LA ET Y SE DEBE COLOCAR EN ESTADO U, DICHO CÓDIGO ESTA CUBIERTO POR EL CÓDIGO 216072.	29	05	2019
06	11	2020	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONO EL CODIGO 216073.	06	11	2020
14	12	2020	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONARON LOS CODIGOS 245655,245656,275657, 275658 DE GRAPAS DE SUSPENSION PARA ANGULO.	14	12	2020
21	06	2021	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONARON LOS ITEMS DE LA EXIGENCIA DEL CERTIFICADO CON NORMA Y LAS MUESTRAS	21	06	2021
5	10	2021	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONA EL CÓDIGO 290534	5	10	2021
8	10	2021	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONAN LOS CÓDIGOS 227124 Y 244403	8	10	2021
02	11	2021	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICIONAN EN EL NUMERAL 8.8 SI( ) NO( ) NA( )	02	11	2021
13	01	2022	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICION EL CODIGO 244852	13	01	2022
17	01	2022	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	SE ADICION EL CODIGO 217323	17	01	2022

<b>ENERGÍA</b>		<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>		<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
		GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO		ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
				APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
					PÁGINA: 2 de 21

11	03	2022	UNIDAD CET N&L- KFG Y JJP	JEFE UNIDAD CET N&L	SE AJUSTAN LA ESPECIFICACIÓN EN LOS DIAMETROS DE LAS GRAPAS VER CUADROS. Y LA NOTA.	11	03	2022
19	09	2022	UNIDAD CET N&L- JJP	JEFE UNIDAD CET N&L	SE AJUSTA EL ITEM 7 EMPAQUE	19	09	2022

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 3 de 21

## TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETO.....	6
2.	ALCANCE .....	6
3.	NORMAS DE REFERENCIA.....	6
4.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	7
4.1.	Listado de elementos especificados.....	7
4.2.	Características técnicas garantizadas.....	8
ANEXO I. ENSAYOS.....		11
ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....		12
ANEXO III. FIGURAS .....		13



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
		PÁGINA: 4 de 21	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 – Normas aplicables.....	6
Tabla No. 2 - Plan de muestreo para pruebas de recepción .....	12
Tabla No. 3 – Rango de calibres para grapas de retención tipo pistola .....	15
Tabla No. 4 – Dimensiones de la grapa recta.....	16
Tabla No. 5 – Dimensiones de la grapa recta con estribo .....	17
Tabla No. 6 – Dimensiones de la grapa de dos pernos en U .....	20
Tabla No. 7 – Dimensiones de la grapa para desviación .....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 – Grapa de retención tipo pistola dos pernos en U .....	13
Figura No. 2 – Grapa de retención tipo pistola tres pernos en U .....	13
Figura No. 3 – Grapa de retención tipo pistola cuatro pernos en U.....	14
Figura No. 4 – Grapa de retención tipo recta.....	16
Figura No. 5 – Grapa de retención tipo recto con estribo .....	17
Figura No. 6 – Grapa de retención tipo pistola perno en U en disposición cerrada.....	18
Figura No. 7 – Grapa de retención tipo pistola perno en U disposición abierta .....	18
Figura No. 8 – Grapa de suspensión de dos pernos en U.....	19
Figura No. 9 – Grapa de suspensión para ángulo .....	21

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 5 de 21

## 1. OBJETO

Especificar las grapas de retención y suspensión en aluminio para uso en redes de distribución de energía aéreas de media tensión de las empresas del Grupo EPM.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a las grapas de retención y suspensión en aluminio para redes aéreas de media tensión que se usan 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
NTC 2973	Electrotecnia, herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Grapas de retención
NTC 2772	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes de distribución de energía eléctrica. Grapas de suspensión.
NTC 422	Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
ASTM B179	Standard Specification for Aluminum Alloys in Ingot and molten Forms for Castings from all casting processes.
ASTM B26	Standard Specification for Aluminium-Alloy Sand Castings
ASTM B108	Standard Specification for Aluminum-Alloy Permanent Mold Castings
ASTM F1136	Standard Specification for Zinc/Aluminum Corrosion Protective Coatings for Fasteners
NTC 2618	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado. Serie Inglesa
NTC 2076	Recubrimiento de cinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
ASTM A153	Standard specification for cinc coating (hot-dip) on iron and Steel hardware
EN 13858	Corrosion protection of metal. Non-Electrolytically Applied Zinc Flake Coatings on Iron or Steel Components

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 6 de 21

NORMA	DESCRIPCIÓN
ISO 10683	Fasteners -- Non-electrolytically applied zinc flake coatings
ISO 2819	Metallic coatings on metallic substrates – Electrodeposited and chemically deposited coatings - Review of methods available for testing adhesion.
IEC 61284	Overhead lines - Requirements and tests for fittings
IEEE C135.61	Standard for the Testing of Overhead Transmission and Distribution Line Hardware

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

##### 4.1. Listado de elementos especificados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
213335	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA 4AWG A 2/0AWG
213336	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA 2/0AWG A 266.8 KCMIL
230734	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA 4/0AWG A 336.4 KCMIL
213337	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA 336.4 A 556.5 KCMIL
216067	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA 954KCMIL
213338	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA CON ESTRIBO 4AWG A 2/0AWG
213339	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO RECTA CON ESTRIBO 2/0AWG A 266.8 KCMIL
213340	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 4AWG A 2/0AWG
217323	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 2AWG A 4/0AWG
213341	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 2/0AWG A 266.8 KCMIL
217324	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 4/0AWG A 336.4 KCMIL
213342	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 336.4 KCMIL A 556.5 KCMIL
290534	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 556.5KCMIL - 795KCMIL
227124	GRAPA DE COMPRESION ALUMINIO TIPO PISTOLA ACSR 1113KCMIL BLUEJAY 120KN 603.3MM2 D=31.96MM
244403	GRAPA DE RETENCION ALUMINIO TIPO PISTOLA 1113KCMIL - 1272KCMIL
213343	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 4AWG A 2/0AWG
217325	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 2/0AWG A 4/0AWG
213344	GRAPA DE SUSPENSION ALUMINIO 2/0AWG-266.8KCMIL
217326	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 4/0AWG A 336.4KCMIL
217327	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 336.4KCMIL A 556.5KCMIL
248578	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 477KCMIL
222480	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 556.5KCMIL A 795KCMIL
244852	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 1113 - A 1272KCMIL
216074	GRAPA DE SUSPENSIÓN ALUMINIO 1272KCMIL A 2515KCMIL
213345	GRAPA DE SUSPENSION ALUMINIO 266.8KCMIL A 556.5KCMIL
216072	GRAPA DE SUSPENSION ALEACION ALUMINIO TIPO 12-18MM
216071	GRAPA DE SUSPENSION ALEACION ALUMINIO TIPO 17-23MM
220164	GRAPA DE SUSPENSION ALEACION ALUMINIO TIPO 35-47MM
220537	GRAPA DE SUSPENSION ALEACION ALUMINIO TIPO 47-52MM
216070	GRAPA DE SUSPENSION ALEACION ALUMINIO TIPO 954KCMIL
216073	GRAPA DE SUSPENSION ALEACION ALUMINIO TIPO 13.76-14.59MM(
275655	GRAPA DE SUSPENSION PARA ANGULO PASADOR VERTICAL ALUMINIO 4AWG-2/0AWG
275656	GRAPA DE SUSPENSION PARA ANGULO PASADOR VERTICAL ALUMINIO 2/0AWG-266.8KCMIL
275657	GRAPA DE SUSPENSIÓN PARA ANGULO PASADOPR HORIZONTAL ALUMINIO 4AWG-2/0AWG
275658	GRAPA DE SUSPENSION PARA ANGULO PASADOR HORIZONTAL ALUMINIO 2/0AWG-266.8KCMIL

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 7 de 21

## 4.2. Características técnicas garantizadas

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	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 de fabricación y ensayo NTC 2973, NTC 2772 o su equivalente internacional IEC 61284 o IEEE C135.61	SI ( ) NO ( )	
<b>2</b>	<b>Características generales</b>		
2.1	La grapa de aluminio permite la utilización de conductores desnudos ACSR, aluminio, AAC y AAAC	SI ( ) NO ( )	
2.2	Las grapas deben estar libres de porosidades, grietas, depósitos de escoria, aristas cortantes, áreas sin revestimiento o cualquier otra imperfección.	SI ( ) NO ( )	
2.3	Los pernos en U deben ser suministrados con un par de tuercas, arandelas planas y arandelas de presión.	SI ( ) NO ( )	
2.4	La distancia mínima de separación entre las tuercas de los diferentes pernos debe ser mínimo de 1cm, garantizando su fácil instalación.	SI ( ) NO ( )	
2.5	Los pernos en U deben encajar dentro de sus guías ubicadas dentro del cuerpo de la grapa quedando sus lados completamente cubiertos. Como alternativa, los pernos en U podrán quedar descubiertos dentro de las guías, utilizando para su fijación una tuerca, una arandela de presión y una arandela plana cuya superficie de apoyo sobre el cuerpo de la grapa sea mayor o igual al 75% de la superficie total de la arandela, con el fin garantizar que el perno en U no se abra en el montaje y operación.	SI ( ) NO ( )	
2.6	Los pernos en U deben cumplir con el torque máximo establecido en la norma NTC 2973 o NTC 2772.	SI ( ) NO ( )	
2.7	El prensacable se construirá con la misma aleación de la grapa y recibirá el mismo tratamiento térmico.	SI ( ) NO ( )	
2.8	El prensacable posee un radio de curvatura adecuado para evitar el daño del conductor en funcionamiento ante vientos y vibración.	SI ( ) NO ( )	
2.9	El prensacable garantiza la sujeción de los pernos en U para evitar pérdidas o caídas de éstos.	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Características del material</b>		
3.1	La grapa de aluminio debe ser fabricada en aleación de aluminio 356 con tratamiento térmico T6 o T-61, de acuerdo a la norma ASTM B26 o ASTM B108.	SI ( ) NO ( )	
3.2	Todos los elementos de acero deberán ser galvanizados en caliente y deberán cumplir la norma NTC 2076 Clase A. Como alternativa se acepta recubrimiento organometálico cumpliendo con la norma ASTM F1136, EN 13858 o ISO 10683.	SI ( ) NO ( )	
3.3	Los pernos en U deben fabricarse en acero designación SAE 1010 hasta 1020 de bajo o medio contenido de carbono, de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2973 o NTC 2772.	SI ( ) NO ( )	
3.5	El pasador de la grapa de retención debe fabricarse con acero designación 1010 a 1020, de acuerdo con lo establecido en la NTC 422.	SI ( ) NO ( )	
3.6	El pin de seguridad del pasador debe ser del tipo auto retención y fabricarse en latón, bronce o acero inoxidable de acuerdo con la norma NTC 4669.	SI ( ) NO ( ) Indicar ( )	
<b>4</b>	<b>Requisitos geométricos</b>		

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	<b>GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
<b>CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA</b> UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 8 de 21

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	No. Folio
4.1	Las grapas de retención y suspensión para líneas aéreas de alta y media tensión podrán ser de la forma que se muestran en el Anexo 3. Las dimensiones son de carácter orientativo, a excepción de la dimensión C la cual debe cumplir con lo establecido en la tabla 3 de la presente especificación.	SI ( ) NO ( )	
<b>5</b>	<b>Características Mecánicas</b>		
5.1	<p><b>La grapa de retención.</b> Debe soportar como mínimo un porcentaje de carga de rotura del conductor de mayor calibre para el rango diseñado, de la siguiente manera:</p> <p><b>Resistencia al deslizamiento</b>            Grapa tipo recta= 50% de carga de rotura del conductor            Grapa tipo pistola = 90% de carga de rotura del conductor</p> <p><b>Resistencia a la rotura</b>            Grapa tipo recta y pistola = 100% de carga de rotura del conductor</p> <p><b>La resistencia a la rotura del ojo de montaje</b>            Grapa tipo recta y pistola = 75% de carga de rotura del conductor</p>	SI ( ) NO ( ) NA ( )	
5.2	<p><b>La grapa de suspensión.</b> Debe soportar como mínimo un porcentaje de carga de rotura del conductor de mayor calibre para el rango diseñado, de la siguiente manera:</p> <p><b>Resistencia al deslizamiento</b> = 25% de carga de rotura del conductor</p> <p><b>Resistencia a la rotura</b> = 80% de carga de rotura del conductor</p>	SI ( ) NO ( ) NA ( )	
5.3	Las grapas deben cumplir con la prueba de metalografía y microestructura según NTC 2973, NTC 2772 y ASTM B917/B917M. (Cuerpo y cuña)	SI ( ) NO ( )	
5.4	Los pernos en U y sus tuercas deben cumplir con los requisitos mecánicos establecidos en la NTC 2618.	SI ( ) NO ( )	
<b>6</b>	<b>Rotulado</b>		
6.1	<p>La marcación deberá ser en alto o bajo relieve, legible e imborrable y deberá indicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La identificación del fabricante</li> <li>• La fecha de fabricación de cada lote</li> <li>• Los rangos de los calibres del conductor.</li> <li>• El valor de la carga de rotura del cuerpo.</li> <li>• Nombre de Grupo EPM.</li> </ul>	SI ( ) NO ( )	
<b>7</b>	<b>Empaque</b>		
7.1	Las grapas se empacarán en cajas de cartón o costal de tal manera que garantice su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. El empaque no deberá superar los 25kg de tal manera que se garantice su fácil manipulación.	SI ( ) NO ( )	
7.2	<p>La marcación del empaque contiene la siguiente información:</p> <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>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 9 de 21

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	No. Folio
8	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>		
8.1	Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE. Con sus anexos, Numeral 20.20 HERRAJES DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.	SI ( ) NO ( )	
8.2	Entidad certificadora	Indicar	
8.3	Número del certificado	Indicar	
8.4	Fecha de certificación	Indicar	
8.5	Fecha de actualización	Indicar	
8.6	Fecha de vencimiento	Indicar	
8.7	Referencia, tipo o ítem del anexo del certificado	Indicar	
8.8	Certificado de Conformidad del producto bajo Norma Técnica, con sus anexos	SI ( ) NO ( ) NA ( )	
8.9	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	<b>Ensayos</b>		
9.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica. Ver anexo I de la presente especificación.	SI ( ) NO ( )	
10	<b>Muestras</b>		
10.1	Deben cumplir con los requisitos exigidos en la norma.	SI ( ) NO ( ) NA ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	<b>GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 10 de 21

## 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 a las normas fabricación y ensayo.

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.

Todos los ensayos de recepción se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio acordado. El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 11 de 21

## 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.

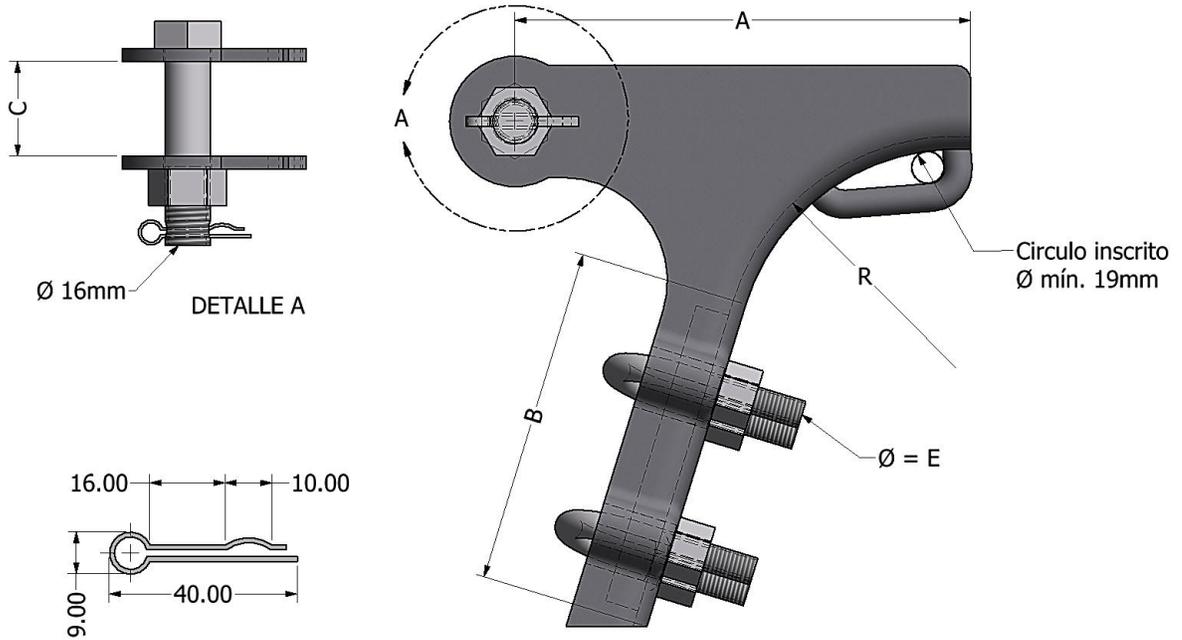
Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.

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.

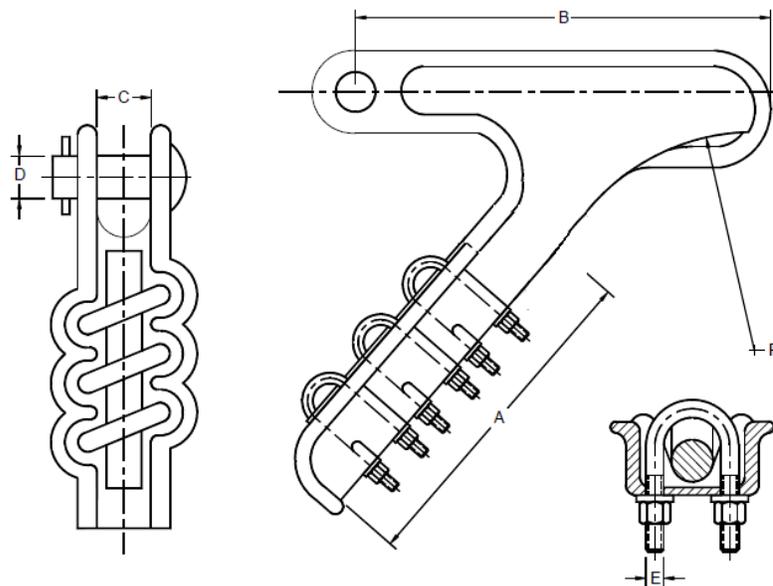
<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 12 de 21

## ANEXO III. FIGURAS

**Figura No. 1 – Grapa de retención tipo pistola dos pernos en U**



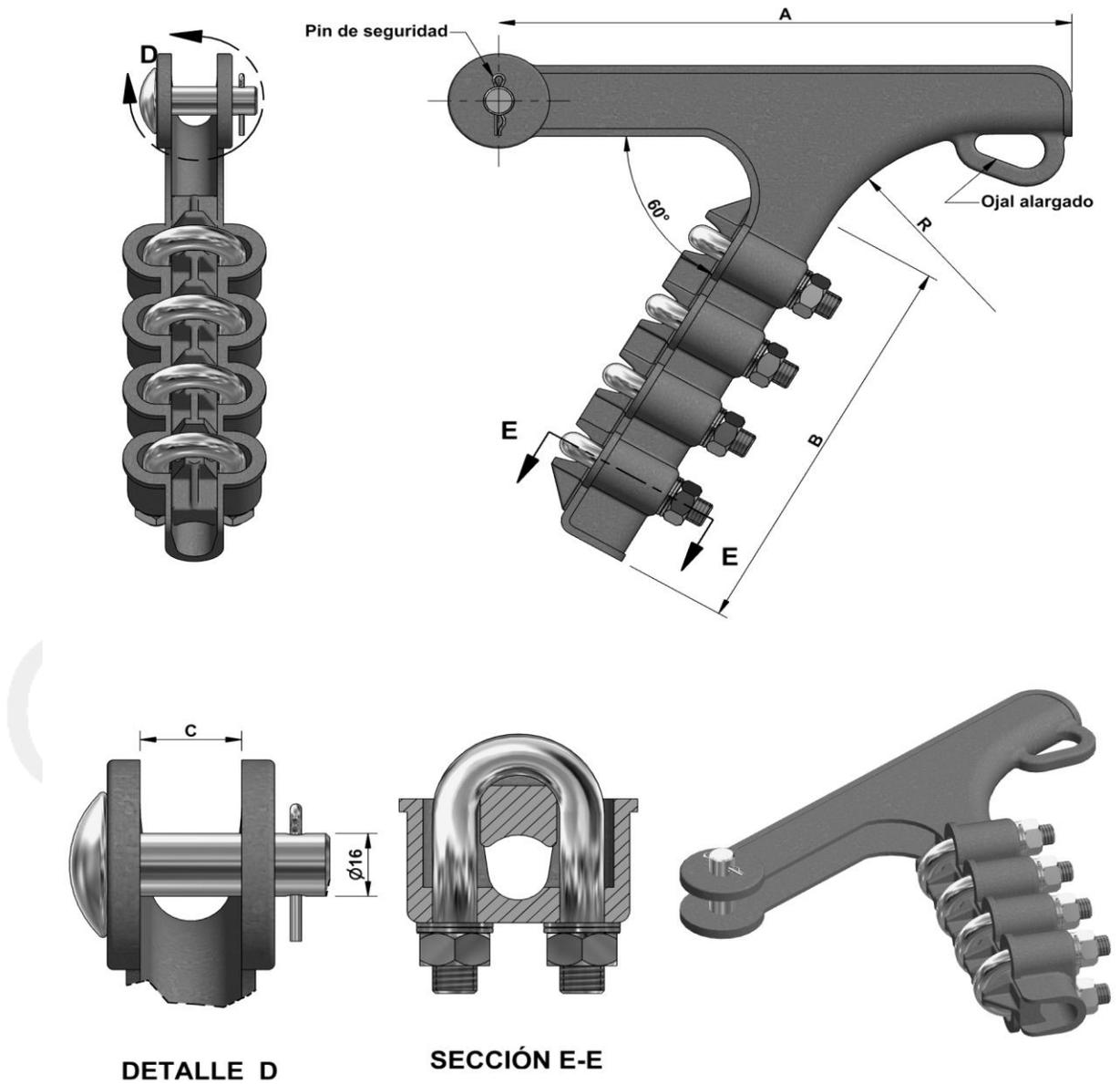
**Figura No. 2 – Grapa de retención tipo pistola tres pernos en U**



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 13 de 21

**Figura No. 3 – Grapa de retención tipo pistola cuatro pernos en U**

**Grapa de retención tipo pistola pernos en U**



<p><b>ENERGÍA</b></p>	<p><b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b></p>	<p>ET-TD-ME03-22</p>	<p>REV. <b>14</b></p>
<p><b>Grupo·epm®</b></p>	<p>GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO</p>	<p>ELABORÓ: UNIDAD CET N&amp;L</p>	<p>REVISÓ: UNIDAD CET N&amp;L</p>
<p>CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS</p>		<p>ESCALA: N/A</p>	<p>UNIDAD DE MEDIDA: UN</p>
<p>FECHA: 2022/09/19</p> <p>PÁGINA: 14 de 21</p>			

**Tabla No. 3 – Rango de calibres para grapas de retención tipo pistola**

Conductor				Dimensión mínima			TENSIÓN ROTURA CABLE AAAC O ACSR  [kgf]
Diámetro		Calibre AWG - KCMIL		(mm)			
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo		C		
6	11	4	2/0		17.5		2445
8	14	2	4/0		17.5		3787
11	16	2/0	266.5		18		5120
14	18	4/0	336.4		20		6400
18	24	336.4	556.5		26		10248

**Nota:** La dimensión C corresponderá al diámetro mayor del cable con una tolerancia positiva de 2 mm. El valor mínimo será de 17,5 mm.

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 15 de 21

Figura No. 4 – Grapa de retención tipo recta

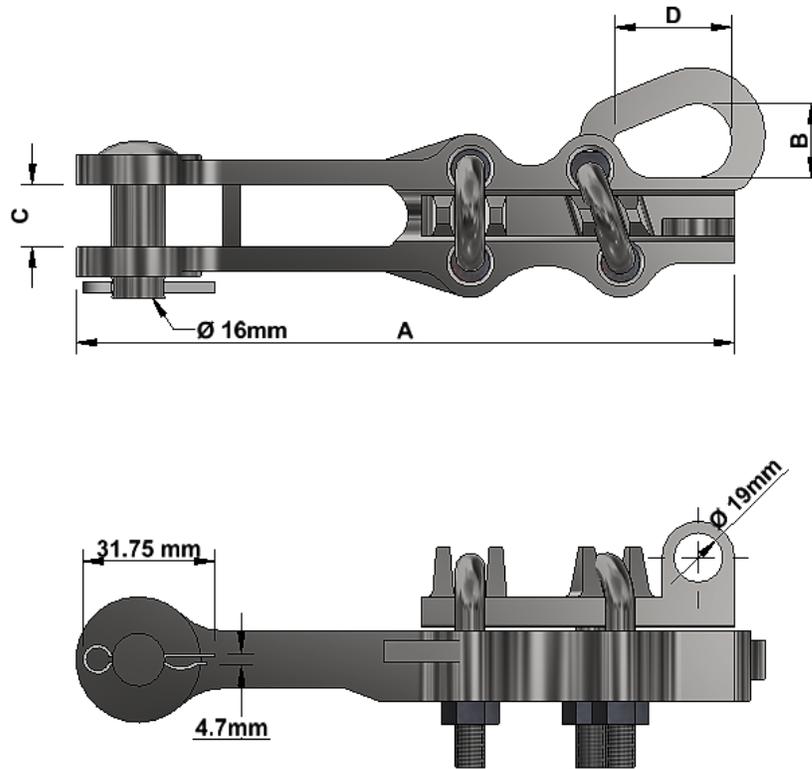


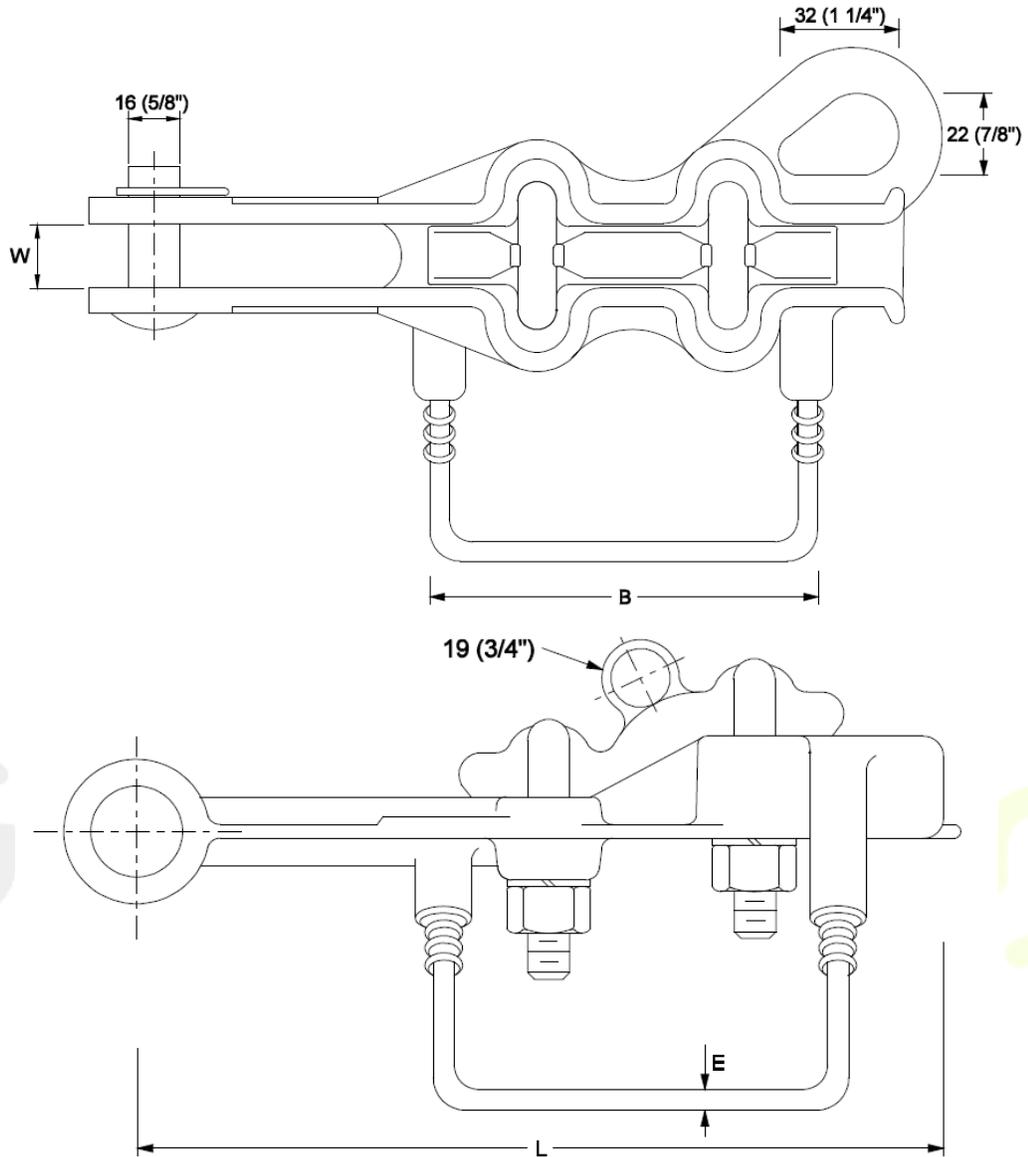
Tabla No. 4 – Rango de calibres para grapas tipo recta

Conductor				Dimensión mínima			TENSIÓN ROTURA CABLE AAAC O ACSR
Diámetro		Calibre AWG - KCMIL		(mm)			
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo		C		[kgf]
6	11	4	2/0		17.5		2445
11	16	2/0	266.5		17.5		5120
14	18	4/0	336.4		20		6400
18	24	336.4	556.5		26		10248
-	31	-	954		33		15345

**Nota: Nota:** La dimensión C corresponderá al diámetro mayor del cable con una tolerancia positiva de 2 mm. El valor mínimo será de 17,5 mm.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
Grupo <b>epm</b>	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 16 de 21

**Figura No. 5 – Grapa de retención tipo recto con estribo**



**Tabla No. 5 – Rango de calibres para grapas tipo recta con estribo**

Conductor		Dimensiones en mm		TENSIÓN ROTURA [kgf]
Mínimo	Máximo	B	W	
4	2/0	101.6	17.5	2445
2/0	266.8	101.6	18	5120

**Nota:** La dimensión C corresponderá al diámetro mayor del cable con una tolerancia positiva de 2 mm. El valor mínimo será de 17,5 mm.

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 17 de 21

Figura No. 6 – Grapa de retención tipo pistola perno en U en disposición cerrada

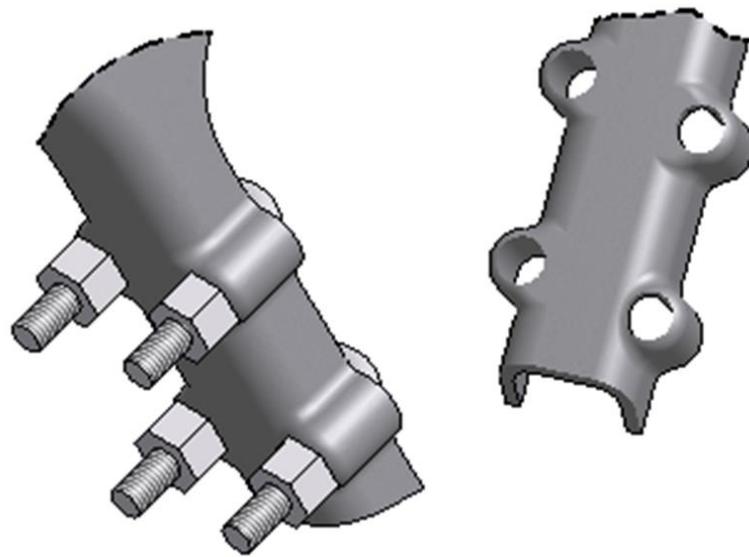
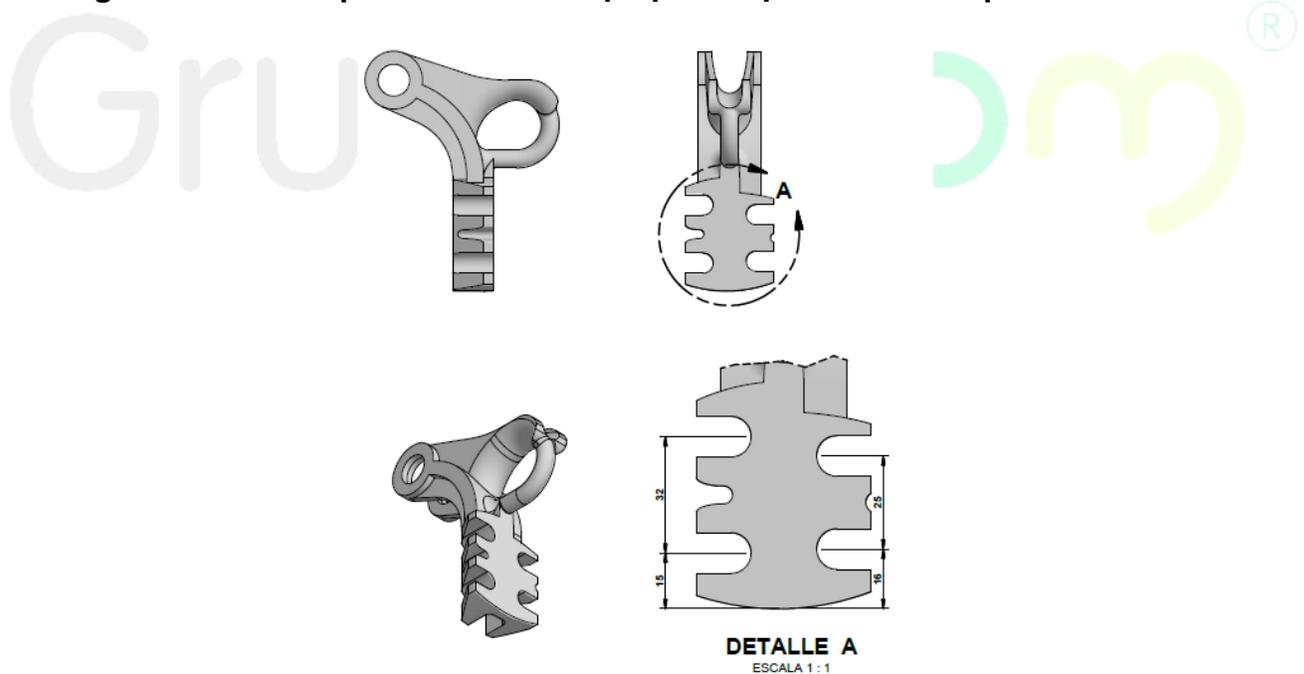
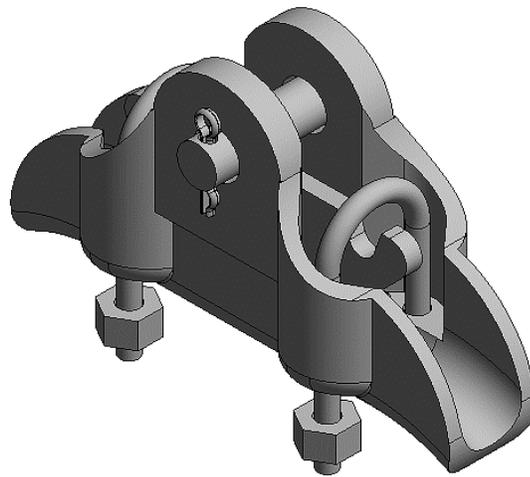
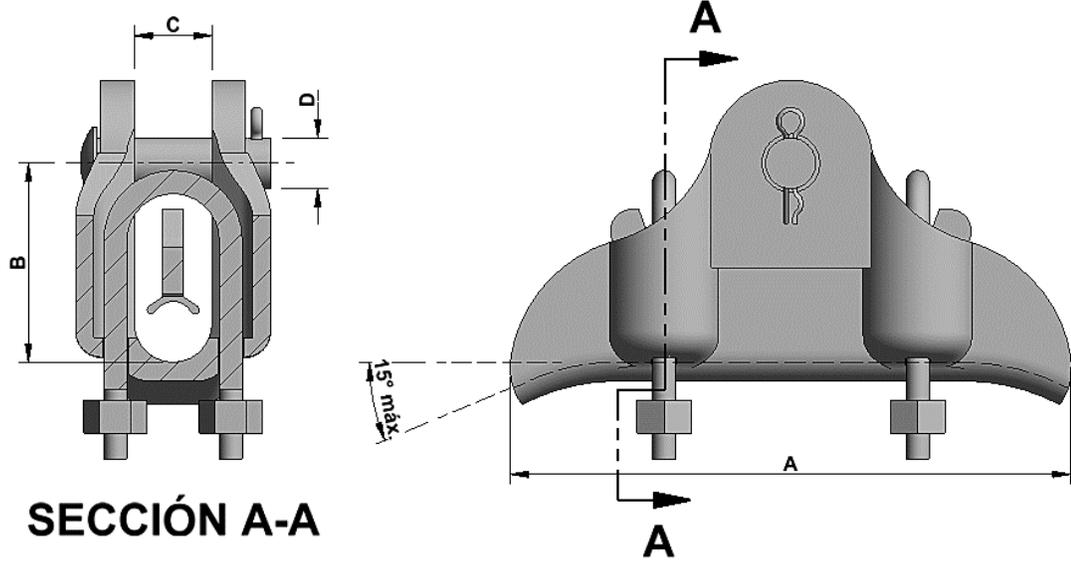


Figura No. 7 – Grapa de retención tipo pistola perno en U disposición abierta



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
Grupo <b>epm</b> <sup>®</sup>	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 18 de 21

Figura No. 8 – Grapa de suspensión pernos en U



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME03-22	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
		PÁGINA: 19 de 21	

**Tabla No. 6 – Rango de calibres para grapas tipo suspensión pernos en U**

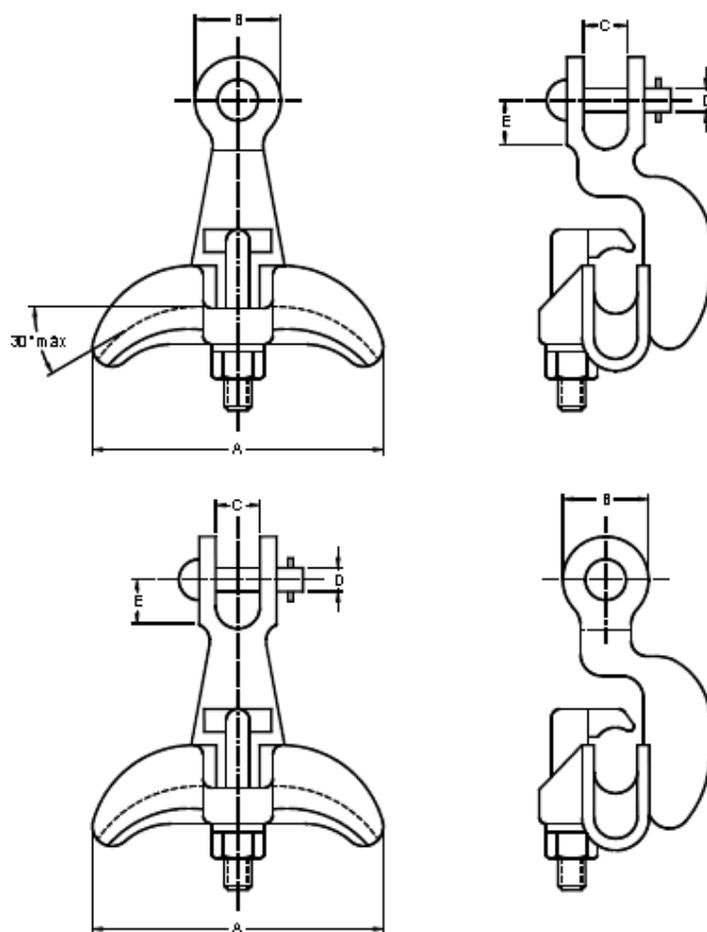
Conductor				Dimensión mínima			TENSIÓN ROTURA CABLE AAAC O ACSR  [kgf]
Diámetro		Calibre AWG - KCMIL		(mm)			
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo		C		
6	11	4	2/0		17.5		2445
11	14	2/0	4/0		17.5		3787
11	16	2/0	266.5Kcmil		18		5120
14	18	4/0	336.4Kcmil		20		6400
18	24	336.4	556.5Kcmil		26		10248
-	22	-	477Kcmil		24		10803
24	29	556.5	795Kcmil		31		14.287
35	48	1272	2515Kcmil		50		27975
16	24	266.8	556.5Kcmil		26		10248
12	18	2/0	336.4Kcmil		20		6400
17	24	300kcmil	556.6Kcmil		26		10248
35	48	1351.5Kcmil	2515Kcmil		50		27995
48		2515Kcmil	-		50		27995
-	31	-	954Kcmil		33		15345

**Nota:** La dimensión C corresponderá al diámetro mayor del cable con una tolerancia positiva de 2 mm. El valor mínimo será de 17,5 mm.

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 20 de 21

**Figura No. 9 – Grapa de suspensión para ángulo**



**Tabla No. 7 – Rango de calibres para grapas de suspension para ángulo (tipo 1 y 2)**

Conductor				Dimensión mínima			TENSIÓN ROTURA CABLE AAAC O ACSR
Diámetro		Calibre AWG - KCMIL		(mm)			
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo		C		[kgf]
6	11	4	2/0		17.5		2445
11	16	2/0	266.5		18		5120

**Nota:** La dimensión C corresponderá al diámetro mayor del cable con una tolerancia positiva de 2 mm. El valor mínimo será de 17,5 mm.

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>	<b>ET-TD-ME03-22</b>	REV. <b>14</b>
	GRAPA DE RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2022/09/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 21 de 21