

Aisladores poliméricos MT.

Código: **ES.06727**

Edición: **1.**

	Responsable
Elaborado	NORMATIVA D. HUMBERTO VALDÉS CARRILLO
Revisado	PLANIFICACIÓN, CALIDAD Y SEGURIDAD D. CARMEN MONTES
Aprobado	DIRECCIÓN DE GESTOR DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN D. SEBASTIÁN PÉREZ



Índice

	Página
1. Objeto	3
2. Campo de Aplicación.	3
3. Alcance	4
4. Documentos de referencia	4
5. Diseño y Construcción.	5
5.1. Generalidades.	5
5.2. Características de los Aisladores.	5
5.3. Materiales.	6
6. Calificación de Ofertas.	12
6.1. Información Técnica a Suministrar en la Oferta.	12
6.2. Consideraciones Adicionales de los Ensayos.	15
7. Homologación de Proveedores y Aceptación del Producto.	15
7.1. Consideraciones Previas.	15
7.2. Homologación del Producto.	16
8. Homologación del Centro de Producción.	17
9. Recepción de los Aisladores.	19
10. Embalaje, Identificación y Marcado de los Aisladores.	19
10.1. Embalaje.	19
10.2. Identificación y Marcado del Embalaje.	20
11. Garantía.	20
12. Medio Ambiente.	21
13. Relación de Anexos.	22
Histórico de Revisiones	22
Anexo 02. Fichas Técnicas de los Aisladores Poliméricos.	23
Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Suspensión – Distribución (34,5 kV). ANSI C29.13	23
Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Suspensión – Distribución (13,2 kV). ANSI C29.13	25
Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (34,5 kV). ANSI C29.18	27
Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (13,2 kV). ANSI C29.18	29
Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo acoplamiento para cortacircuitos. ANSI C29.13	31
Anexo 03. Planos	33



1. Objeto

Esta especificación tiene por objeto definir las características, elementos constitutivos, ensayos y requisitos e inspecciones en la producción que deben cumplir los **AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO (SUSPENSIÓN Y LINE POST)** para redes eléctricas aéreas del grupo Naturgy.

En adelante a este tipo de material se le denominará “Aisladores Poliméricos tipo suspensión y/o Line Post”.

Está orientada a los proveedores que ofrecen sus productos a las empresas distribuidoras de energía eléctrica Naturgy, (en adelante el grupo), en Panamá (Edemet-Edechi).

En esta especificación, se identificará como distribuidora a la empresa distribuidora que requiere los productos y como fabricante al proveedor de ellos.

2. Campo de Aplicación.

Esta especificación será de aplicación para las nuevas instalaciones de líneas aéreas y se adecuará regularmente, en función de los nuevos avances tecnológicos.

Define las características de la especificación normalizada para los aisladores Poliméricos a ser empleados en líneas aéreas de media y alta tensión en Panamá.

- **Aisladores Poliméricos:** Los aisladores Poliméricos, serán fabricados con núcleo resistente, que soporte los esfuerzos mecánicos, producidos por el peso de los conductores, con un revestimiento dieléctrico polimérico hidrófugo alrededor del núcleo, con herrajes en acero galvanizado y/o acero inoxidable. Los aisladores se instalarán en zonas con altos niveles de contaminación, (zonas sin contaminación apreciable o zonas con niveles de contaminación salina ligera o fuerte).

Los aisladores serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre 10 °C y 40 °C, bajo condiciones extremas, y serán expuestos a radiación solar. La altura de instalación es de hasta 1.250 msnm, de acuerdo con las tablas 1 y 2:

**Tabla 1.
Condiciones Ambientales.**

Condiciones Ambientales	
Ambiente tropical salino	Altamente contaminado
Humedad relativa Máxima / Promedio / Mínima (%)	100 /70 / 45
Temperaturas: Mínima / Promedio / Máxima (°C) entre 0 - 1.250 msnm	10 / 30 / 40 (Panamá)



**Tabla 2.
Características Eléctricas del Sistema.**

Sistema de Distribución	
Tensión Nominal (kV)	13,2 - 34,5
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Y aterrizada
Frecuencia (Hz)	60

3. Alcance

La presente especificación incluye los aisladores detallados en la Tabla 3.

**Tabla 3.
Aisladores Poliméricos Especificados.**

Código	Descripción
441249	Aislador Polimérico tipo Suspensión - Distribución 13,2 kV. ANSI C29.13
441250	Aislador Polimérico tipo Suspensión - Distribución 34,5 kV. ANSI C29.13
819144	Aislador Polimérico de acoplamiento para Cortacircuitos. ANSI C29.13
441247	Aislador Polimérico tipo Line Post - Distribución 13,2 kV. ANSI C29.18
441248	Aislador Polimérico tipo Line Post - Distribución 34,5 kV. ANSI C29.18

4. Documentos de referencia

- ANSI C29.1: Electrical Power Insulators Test Methods.
- ANSI C29.13: Standard for Insulators – Composite – Distribution Deadend Type.
- ANSI C29.18: Insulator Composite – Distribution Line Post Type.
- ASTM A153 Specification for Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware
- IEEE std 1024/88 Recommended Practice for Specifying Distribution Composite Insulators (Suspension Type)
- ANSI B 1.1 Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte1

Las normas señaladas no excluyen otras que aseguren una calidad igual o superior; sin embargo, el fabricante deberá indicar en su propuesta las normas alternativas, o sus partes aplicables, y adjuntar el original de estas con una traducción al idioma español.



5. Diseño y Construcción.

5.1. Generalidades.

Los Aisladores deben cumplir lo dispuesto en las normas indicadas en el apartado 4 y cumplir su función en las condiciones de servicio indicadas en el apartado 2 de este documento.

El material del aislador debe ser de la calidad suficiente para cumplir los requerimientos de composición química, propiedades mecánicas, propiedades eléctricas y dimensionales señaladas en esta especificación.

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los aisladores de poliméricos objeto de esta especificación.

Las características físicas deben cumplir con lo especificado en la Norma ANSI C29.1, ANSI C29.13 Y ANSI C29.18, para tensiones nominales de (13,2, 34,5) kV.

En el anexo 01 se presenta la hoja técnica de los aisladores.

5.2. Características de los Aisladores.

5.2.1. Características Constructivas.

Aislador de Polimérico de Suspensión

Los aisladores serán nuevos en todas sus partes y de fabricación reciente y comprobada. La totalidad de la superficie exterior de los aisladores tendrá un acabado liso, libre de suciedad, manchas, libre de imperfecciones por un mal acabado o irregularidades tales como nódulos, ampollas, muescas, ralladuras, fisuras o deformaciones de cualquier naturaleza.

Los aisladores poliméricos estarán constituidos por las siguientes partes:

- Núcleo del aislador estará constituido por una barra de fibra de vidrio del tipo E ó ECR y resinas, con una buena estanqueidad que impida el fenómeno de la ruptura frágil. El núcleo a base de fibra de vidrio, será un buen resistente, el cual soportará los esfuerzos eléctricos y mecánicos producidos por el peso de los conductores.
- Revestimiento dieléctrico polimérico hidrófugo colocado alrededor del núcleo, que está compuesto por aletas y que cuyo perímetro longitudinal conforma la línea de fuga del aislador. Esta capa proporcionará al núcleo una protección que impide la entrada de agentes externos, incluyendo la humedad y proporcionará un elevado gradiente dieléctrico, con altas propiedades resistentes a los rayos ultravioletas y alta resistencia mecánica. La capa de revestimiento se construirá en una sola pieza incluyendo las aletas
- Herrajes metálicos, estos serán dispuestos en los extremos del aislador, solidarios al núcleo de fibra de vidrio, cuyo conjunto soportará las cargas mecánicas asignadas para cada tipo



5.2.1.1. Aislador de polímero Tipo poste

Aislador Fabricado de al menos dos partes aislantes, un núcleo de fibra de vidrio y un compuesto de silicona como envolvente, todo el conjunto montado sobre una base metálica hecha para el ensamble sobre una estructura ó poste, y en la parte superior del aislador se coloca la cabeza, con forma geométrica para el soporte y amarre de Conductores.

Este aislador rígido con características de trabajo, entre las cuales se destaca su resistencia mecánica al ser sometidos a cargas en voladizo, de cargas tracción y cargas de compresión, producto de los esfuerzos producidos por el peso de las líneas y a su alta rigidez dieléctrica necesaria para aislar los niveles de media tensión asignadas a las líneas de distribución eléctricas con configuración aéreas.

5.2.1.2. Aislador de polímero Tipo acoplamiento para Cortacircuitos

La metodología para la fabricación de este aislador, se basa en la norma C29.13, con las características especiales de utilizar una barra de Fibra de mayor sección para aumentar la resistencia mecánica del aislador, el cual será utilizado como brazo extensor en la instalación de Cortacircuitos, los herrajes en sus extremos deben ser compatibles con los herrajes utilizados en el montaje de cortacircuitos instalados en estructuras (Postes, crucetas metálicas)

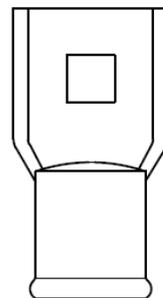


Figura 1 Herraje aislador de acoplamiento cortacircuitos

Los aisladores poliméricos deberán cumplir con las características que le apliquen de La Sección 27 del NESC-2017 y adicionalmente deberán cumplir con la presente especificación.

5.3. Materiales.

5.3.1. Núcleo.

El núcleo del aislador será construido por fibra de vidrio, del tipo ECR libre de boro, resistente eléctrica y químicamente a los fenómenos de hidrólisis, impregnada en resina epoxi y resistente al fenómeno de rotura frágil. La resina empleada no debe ser generadora de ácidos por el fenómeno de hidrólisis.



La unión entre la fibra de vidrio y la resina debe realizarse a través de un proceso continuo que garantice la uniformidad de las fibras de vidrio y su hermeticidad.

5.3.2. Revestimiento y Aletas.

El revestimiento que protege el núcleo del aislador, así como las aletas que aumentan la línea de fuga del mismo, se fabricarán con un compuesto a base de polímero de silicona junto con aditivos y elementos de relleno que mejoren las características hidrófugas y de auto limpiado de los aisladores. El porcentaje del polímero de silicona no será inferior al 40%. El revestimiento y aletas constituirán una única pieza continua. No se acepta la fabricación del revestimiento y pegar las aletas en un proceso posterior.

El espesor del revestimiento del núcleo debe ser como mínimo de 3mm.

El proceso de inyección utilizado en la fabricación del revestimiento y aletas se realizará en un solo proceso, pero si por la longitud del aislador y de la máquina de moldeo por inyección no fuese posible y hubiese que hacerlo en varios tramos, habría que comunicarlo a Naturgy y garantizar las propiedades eléctricas en la unión entre ambos procesos de moldeo por inyección. Este proceso será revisado y autorizado por Naturgy.

El material polimérico no debe ser elaborado con productos de EPDM (Etileno Propileno Dieno Monómero tipo M, ni con compuestos que lo contengan. Se acepta como material polimérico la Goma de Silicona tipo HTV (Vulcanizada a alta temperatura)

El polímero de silicona estará constituido por una cadena de polisiloxano inorgánico, con enlaces siloxano (Si-O) de alta energía y grupos metilo, de acuerdo a lo mostrado en la ilustración 1.

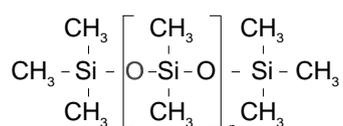


Ilustración 1. Polímero de Silicona.

El revestimiento será resistente a afectos producto de la manipulación, para evitar daños durante el transporte, instalación y soportará lavados a presión en las líneas de transmisión energizadas de acuerdo con la norma IEEE Std. 957 (“Guía para la limpieza de los aisladores”).

Los materiales poliméricos deben resistir las temperaturas que se han especificado por las condiciones ambientales y las que se presenten durante las condiciones de fallas por sobretensiones o sobrecargas sin que se presenten deformaciones o alteraciones en su composición físico-química; deben soportar las pruebas de extinción de la llama y ofrecer resistencia a los rayos UV.

Así mismo el revestimiento debe ser resistente a los posibles ataques de aves.

“Las aletas formarán parte del revestimiento dieléctrico, siendo moldeados como parte del mismo o vulcanizados al revestimiento a alta temperatura.”



El diseño de los aisladores no debe permitir la acumulación de agua o de contaminantes en su superficie y el diseño del aislador, debe facilitar el lavado por medio natural con agua de la lluvia ó por el aire. Las aletas tendrán una pendiente en su superficie tal, que permitan que las gotas de lluvia rueden fácilmente y eliminen la contaminación acumulada.

5.3.3. Interface Núcleo Revestimiento.

La interface de unión entre el núcleo del aislador y el revestimiento, se hará siguiendo un proceso de unión química, garantizando un sello hermético entre el núcleo y el revestimiento. No se admitirán las uniones por pegamento epoxídico ni la pasta de silicona sin unión reticulada. No se aceptarán aquellos aisladores en los que el núcleo no se revista mediante un proceso de inyección. Finalmente, el aislador obtenido deberá resultar un solo cuerpo.

5.3.4. Herrajes Acoplados en los Extremos.

5.3.4.1. Aisladores poliméricos Suspensión.

Los accesorios transmiten la tensión mecánica desde los extremos del núcleo al soporte y al conductor.

Hay un punto de unión triple ubicado donde el núcleo se encuentra con el acoplamiento de metal y el caucho de silicona. Los extremos de recubrimiento (zona de conexión). Por lo general, la intensidad del campo eléctrico se concentra en este punto, por lo que la el proceso de fabricación debe ser cuidadoso en este punto. La zona de conexión debe ser libre de agua y aire para asegurar el sellado total del aislador.

Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, soportando, en conjunto, las cargas mecánicas especificadas más adelante. La unión entre los herrajes y el revestimiento del núcleo deberá ser totalmente estanca a la penetración de humedad.

Los herrajes se unirán directamente al núcleo mediante un proceso de compresión radial o circunferencial para una mejor distribución de carga, el fabricante, deberá aportar descripción detallada y justificada del método de compresión empleado en la fijación de los herrajes en los extremos de núcleo.

- Los herrajes metálicos así como los dispositivos de enclavamiento serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y cumplirán lo estipulado en la Norma ANSI C29.13. los herrajes serán de Acero galvanizado/ Acero forjado Galvanizado llevarán protección anticorrosiva por galvanizado de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM A153.
- Las chavetas o pasadores de aleta serán fabricados de acero inoxidable estirado en frío de acuerdo con las normas AISI 304, ANSI/ASME B18.8.1, IEC 372. El acero utilizado tendrá una dureza Rockwell de B88 a C30 y una elongación mínima de 20 % en una extensión patrón de 5 cm.



En la Tabla N°4 se muestran las características constructivas de los aisladores.

Tabla 4.
Características Constructivas de los Aisladores Poliméricos suspensión.

Aisladores Poliméricos suspensión	
Material del Revestimiento	Polímero de Silicona HTV.(200°C Vulcanización a alta temperatura)
Material del núcleo	Fibra de vidrio del tipo ECR
Color	Gris Ceniza
Material de los herrajes	Acero galvanizado/ Acero forjado Galvanizado en caliente
Tipo Herraje Superior	Clevis eye (C)
Tipo Herraje Inferior	Tongue (T)
Material del pasador	Acero inoxidable

Tabla 5.
Espesor del Galvanizado para los herrajes de los aisladores

Características de los Herrajes			
Valores puntuales		Valores Medios	
Espesor (µm)	Masa Equivalente (g/m2)	Espesor (µm)	Masa Equivalente (g/m2)
≥79	≥550	≥86	≥610

Los herrajes empleados serán los mostrados a continuación y se ajustarán a las dimensiones según tipo de la C29.13 salvo modificaciones indicadas en el Anexo 2 PLANOS dependiendo del tipo de aislador, para la verificación de los espesores utilice ASTM B 499-75 indicado en la sección 6 de la C29.1

5.3.4.2. Aisladores poliméricos Tipo poste

El aislador debe estar diseñado y ensamblado para garantizar que no penetre humedad, agua o sustancias externas llegar al centro estructura de soporte.



Tabla 6.

Características Constructivas de los Aisladores Poliméricos Tipo Poste.

Aisladores Poliméricos Tipo Poste	
Material del Revestimiento	Polímero de Silicona HTV.(200°C Vulcanización a alta temperatura)
Material del núcleo	Fibra de vidrio del tipo ECR
Color	Gris Ceniza
Material de los herrajes	Acero galvanizado/ Acero Forjado Galvanizado en caliente
Tipo Cabeza	F-Neck

5.3.4.3. Perno de fijación

La base del aislador tipo poste estará diseñada de tal modo que facilitará el apriete del perno con una arandela de presión grower.

La colocación del perno y accesorios garantizarán el asentamiento plano, rígido y homogéneo del aislador, en toda su huella, con la cruceta.



El perno incluirá tuerca, contratuerca y arandela de presión (grower), además deberá ir acompañado de un instructivo con el orden de colocación de las piezas, pares de apriete, manejo y herramientas necesarias en el caso de ser especiales para la colocación y apriete del perno.

El perno será conforme a las siguientes normas:

- Rosca: ANSI B1.1
- Tornillo: ANSI C 135.1 (ANSI B18.2.1)

5.3.5. Características Mecánicas.

El fabricante deberá asegurar que los valores de esfuerzos mecánicos correspondientes al aislador, cumplirán con la especificación de la Norma NESC-2017 Sección 27; Line Insulation y las normas de referencia.



Tabla 7.
Características Mecánicas de los Aisladores Poliméricos.

Tipo de Aislador.	Carga mecánica especificada (daN). SME	Carga mecánica individual (daN) C.M.I
Aislador Polimérico tipo Suspensión - Distribución (13,2 - 34,5) kV.	≥7000	≥3500
Denominación Rígido / Poste	Carga fallo a flexión (daN) (STL)	Carga a Compresión (daN) (SCL)
Aislador Polimérico tipo Line Post - Distribución (13,2) kV.	≥1245	≥500
Aislador Polimérico tipo Line Post – Distribución (34,5) kV	≥1245	≥500

El Fabricante especificará:

- Specified mechanical load (SML).
- Specified Cantilever Load (SCL).
- Specified Tensile Load. (STL).

En el anexo 01 de este documento “Fichas Técnicas” el oferente deberá indicar estos valores en la columna Ofertado.

5.3.6. Características Eléctricas y Radioeléctricas.

El nivel de aislamiento mínimo que deberán cumplir los aisladores poliméricos así como sus características radioeléctricas serán los mostrados en la tabla 6



Tabla 6.
Características Eléctricas de los Aisladores Poliméricos

Código	Denominación	Características Dimensionales		Características Eléctricas, Tensión soportada		Características Radioeléctricas	
		Línea de fuga (mm)	Longitud del aislador (cota A) (mm)	a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	a impulso tipo rayo (kV)	Tensión de ensayo de perturbación radioeléctrica a tierra (kV)	Nivel de perturbación radioeléctrica (1MHz-300Ω) (μV)
441249	SC-70-DS 15	≥ 355	≤ 345	65	95	15	≤10
441250	SC-70- DS 35	≥ 730	≤ 585	130	150	30	
819144 ⁽¹⁾		400	272		125		
441247	PC-13,2	≥ 355	≤ 215	60	95	15	
441248	PC-34,5	≥ 862	≤ 495	100	150	30	

(1) Aislador para utilizar como extensor de distancia de fuga en Cortacircuitos.

Por otro lado, las partes metálicas de los aisladores presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión máximos.

5.3.7. Características Dimensionales.

Las características dimensionales que deben satisfacer los aisladores son las mostradas en la tabla del Anexo 1.

6. Calificación de Ofertas.

El fabricante deberá entregar toda la información requerida que se indique en este capítulo así como cualquiera otra que sea solicitada en los restantes capítulos de esta especificación.

Toda la información entregada por el fabricante deberá estar impresa en español.

6.1. Información Técnica a Suministrar en la Oferta.

6.1.1. Planillas de Datos Garantizados.

El fabricante deberá completar la columna “Ofertado” de las Fichas Técnicas detalladas en el Anexo 01, con todos y cada uno de los conceptos que figuran en ellas, reiterando o mejorando lo solicitado. La falta de indicación de algún valor solicitado en la columna “Ofertado” podrá motivar el rechazo de la oferta.



Las Planillas de Datos Garantizados han de ser rubricadas con el sello o timbre del fabricante y con la firma autorizada de su representante técnico.

6.1.2. Protocolos de Ensayos Tipo.

Todas las pruebas solicitadas serán ejecutadas en el lugar de fabricación antes de los embarques y serán hechas en presencia de representantes de Naturgy debidamente autorizados, a menos que Naturgy renuncie a este derecho mediante comunicación escrita.

Antes de la realización de las pruebas, el programa de pruebas será sometido a la consideración de Naturgy.

El fabricante ejecutará las pruebas de prototipo, diseño, control de calidad y rutina de los aisladores indicadas en las normas ANSI C29.11/ANSIC29.12 y ANSIC29. Y considerando lo siguiente:

Para los Ensayos Tipo, el fabricante deberá acreditar mediante un certificado, con no más de 5 (cinco) años de antigüedad, que cumple con todas las pruebas detalladas en este capítulo. Deberán ser realizados en laboratorios acreditados por ISO/IEC 25 ILAC o por una institución especializada que se encuentre aprobada por la empresa distribuidora.

Pruebas de Prototipo.

Estas pruebas serán realizadas antes de la fabricación de los aisladores, y la autorización para la de fabricación de los aisladores estará condicionada a los buenos resultados de las pruebas.

En lugar de las pruebas reales se aceptarán copias certificadas en los informes de pruebas, realizadas por el fabricante, sobre aisladores del mismo diseño o equivalente a aquellos que serán suministrados, siempre que se satisfagan los criterios de similaridad, previstos en las normas ANSI C29.11/ANSI C29.13

Las Pruebas Prototipo mínimas a Realizar.

- Prueba de ajuste de las interconexiones.
- Prueba de carga del cuerpo ensamblado.
- Prueba de erosión.
- Ensayo del cuerpo del material.
- Prueba de inflamabilidad.



6.1.3. Pruebas de Diseño.

En lugar de las pruebas reales, se aceptarán copias certificadas de los informes de pruebas realizadas por el fabricante sobre aisladores de tipo y clasificación idénticos a aquellos requeridos por esta especificación.

Se presentan a continuación las pruebas de diseño mínimas a realizar:

- Prueba de contorneo húmedo a baja frecuencia.
- Prueba de contorneo seco a baja frecuencia.
- Prueba de impulso tipo rayo positivo y negativo.
- Prueba de corona visible.

6.1.4. Protocolos de Ensayos de Recepción.

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, Naturgy se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos de rutina y, si lo considera necesario, para realizar los ensayos muestrales en los siguientes términos.

Las pruebas deberán ser efectuadas sobre muestras de aisladores seleccionadas al azar de cada lote ofrecido para aceptación, siendo estas muestras seleccionadas por el representante autorizado de Naturgy.

Las pruebas de control de calidad serán efectuadas sobre cada lote de aisladores en el momento de su fabricación. El muestreo y los criterios de aceptación y rechazo serán conforme lo indicado en la norma ANSI C29.2.

Para los aisladores tipo suspensión que tienen terminales metálicos tipo “bola y/o cuenca” (“ball and/or socket”), en adición a las pruebas solicitadas en ANSI C29.12, se les deberá realizar la prueba del sistema de enganche (“locking system test”) indicada en la norma ANSI C29.11, Sección 9.

El fabricante de los aisladores avisará con quince días de antelación al inspector de Naturgy, la fecha de realización de los ensayos, para que éstos se realicen en presencia del mismo.

Pruebas de Control de Calidad.

- Verificación de las dimensiones.
- Prueba de galvanización.
- Prueba de resistencia mecánica (SML).
- Prueba de resistencia en voladizo (SCL).
- Prueba de tracción especificada. (STL)
- Inspección visual.
- Diámetro.
- Características constructivas y verificación dimensional.
- Marca: Contenido, legibles.



6.1.5. Pruebas de Rutina.

Las pruebas de rutina serán hechas sobre cada uno de los aisladores.

Las pruebas mínimas a realizar serán:

- Prueba de carga a la tracción.
- Inspección visual.

6.2. Consideraciones Adicionales de los Ensayos.

- Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.
- Los protocolos de ensayos de rutina y selectivos serán realizados según normas internacionales y formarán parte de la recepción de compra, por lo que deberán ser entregados debidamente firmados y garantizados por el fabricante.
- Tres copias de los informes de las pruebas realizadas serán entregadas a Naturgy.

Informes de Prueba.

Además, los informes de prueba incluirán la siguiente información:

- Certificaciones de las pruebas y sus resultados.
- Dibujos, fotografías y descripciones describiendo las pruebas ejecutadas.
- Descripciones de los equipos y herramientas utilizados en las pruebas.
- Certificación de calibración de los instrumentos de medición utilizados.

7. Homologación de Proveedores y Aceptación del Producto.

7.1. Consideraciones Previas.

El proceso de homologación de este material dará comienzo cuando la unidad de Compras del grupo considere conveniente la inclusión de un proveedor nuevo en el listado de proveedores homologados para este material.

La interlocución y envío de documentación del proveedor durante el proceso de homologación será con la unidad de Compras, la cual se coordinará internamente con la Distribuidora según criterios internos establecidos.

La inspección a fábrica es un requisito indispensable para la homologación del centro productivo.

El proveedor debe permitir el libre acceso de los inspectores del grupo o de sus representantes, a sus instalaciones del centro de producción, así como la documentación gráfica del mismo.

Previo a empezar el proceso de homologación del producto y centro de producción, el fabricante deberá complementar el CUESTIONARIO DE RECOGIDA DE DATOS DE SUMINISTRADOR, vigente en Naturgy.

La homologación del producto o productos está siempre ligado al centro de producción donde éste se fabrique. La homologación será válida mientras se mantengan las



condiciones anteriores tanto en lo que, respecta al centro de producción, como al producto.

En caso de variaciones relativas al centro de producción, éstas, deberán notificarse con la suficiente antelación a Naturgy, quien establecerá las acciones oportunas, entre las que podrá estar, el realizar un nuevo proceso de homologación. De igual modo, cualquier cambio en el producto homologado, tanto en características principales, como en accesorios o materiales, deberá notificarse a Naturgy y deberá ser validado expresamente por este. La no notificación de estas variaciones podrá ser causa de deshomologación.

Las etapas que comprende el proceso de homologación son las siguientes:

- Validación de la documentación general del proveedor.
- Construcción del prototipo según esta especificación.
- Ensayos de homologación.
- Visita a fábrica.

La vigencia de la homologación del proveedor vendrá determinada por la categoría de homologación otorgada por Naturgy, en el proceso de homologación del proveedor. La vigencia, salvo las restricciones vinculadas a la categoría de homologación determinada, será indefinida y condicionada a que el proveedor cumpla con todos los requisitos establecidos en los procedimientos y especificaciones vigentes de Naturgy. La vigencia de la homologación del producto es indefinida en tanto no se precise su revisión por cambios significativos en el producto, en el proceso productivo o en los requisitos exigidos, o por incidencias significativas detectadas.

7.2. Homologación del Producto.

a) Documentación de Producto.

Por cada uno de los productos a homologar, el proveedor, además de la documentación establecida en el apartado 6.1 de este documento, debe adjuntar la siguiente documentación identificativa:

- Fichas técnicas completadas según el formato "Fichas Técnicas" del Anexo 1 de este documento.
- Plano dimensional acotado donde se indiquen las dimensiones generales.
- Catálogo comercial de producto.
- Proveedores de materias primas.
- Características y ensayos tipo de los materiales de proveedores.
- Instrucciones de manipulación e instalación, en español.

b) Ensayos Tipo.

Los aisladores Poliméricos objeto de esta especificación cumplirán los ensayos establecidos en el punto 6.1.2 de esta especificación.



8. Homologación del Centro de Producción.

El centro de producción tendrá que disponer de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a la norma ISO 9001, así como un sistema de gestión medioambiental certificado conforme a la ISO 14001. Estos certificados deben incluir en su alcance el diseño y fabricación del producto a homologar.

El fabricante dispondrá de los certificados de las materias primas que constituyen los aisladores poliméricos.

a) Inspección del Proceso Productivo.

La visita de inspección del centro de producción será, por lo general, un requisito indispensable para la homologación del producto-centro de producción. En el caso de que sea un centro de producción en que se fabriquen otros productos ya homologados, quedará a criterio de Naturgy, la necesidad de realizar la visita de inspección para el proceso de homologación de los nuevos productos.

Se verificará la capacidad de producción en base a las instalaciones, turnos de trabajo, medios de producción, nivel de tecnología, etc.

En todo el proceso productivo, el producto vendrá acompañado por una hoja de seguimiento de los procesos que ha pasado con un distintivo de conformidad del responsable de cada proceso. Esta hoja deberá recoger las incidencias u observaciones recogidas en cada caso.

Se inspeccionarán los siguientes procesos:

- Proceso de recepción de materias primas y proceso de codificación de materias primas.
- Proceso de fabricación del aislador.
- Empaquetado y almacenaje. Comprobación de los procedimientos de empaquetado y verificación del empaquetado tipo para los materiales objeto de esta especificación.
- Ensayos finales de laboratorio. Comprobación de procedimientos de ensayo.

En todos estos procedimientos se validará el correcto seguimiento del control productivo en todas las etapas previas.

En el caso de que existan procesos subcontratados se indicará cual son y cuáles son los subcontratistas, siendo imprescindible, la documentación, de los mismos, por parte del subcontratista.

Será imprescindible para la aceptación de procesos subcontratados la existencia de controles de calidad individuales o muestrales para cada uno de ellos, figurando el proveedor principal como responsable de su gestión, en base a documentos de calidad claramente definidos.



b) Inspección de los Procesos de Calidad.

- Seguimiento de la trazabilidad del producto. Se debe demostrar la trazabilidad completa, pudiendo llegar a localizar los lotes de los proveedores, con los datos del marcado.
- Procesos de control de calidad:
 - Materia primas.
 - Elementos intermedios.
 - Almacenamiento de recepción.
 - Embalaje y control de componentes.
 - Laboratorio de ensayos.
 - Almacenamiento de expedición.
- Homologación de los Sub-proveedores de materiales y procesos.
 - a) Indicar el proceso de calificación de proveedores.
 - b) Explicar el proceso de homologación; si existe.
- Listado de procedimientos de trabajo. Disponibilidad y aplicación de los procedimientos o instrucciones técnicas en cada puesto de la línea de producción. Se debe permitir a los inspectores de Naturgy, la revisión de los procedimientos que consideren necesarios.
- Registro, tratamiento, acciones correctivas y de mejora de las no conformidades.
- Revisión y auditoría de ejecución del programa de puntos de inspección. El PPI ha de contener la revisión, como mínimo, de los aspectos mencionados del proceso de control de materias primas, fabricación, ensayos individuales especificados y preparación para envío. Este PPI será acordado entre el fabricante y el grupo y aplicará a todos los lotes de fabricados.

c) Laboratorio de Ensayos.

El laboratorio ha de estar provisto de los equipos necesarios para realizar los siguientes ensayos:

- Ensayos individuales o Tipo.
- Ensayos de Recepción.

El laboratorio tiene que estar ubicado dentro del centro de producción y formar parte de la empresa.

Para cada uno de los ensayos mencionados, debe existir un procedimiento interno específico que cumpla con los requisitos de las normas aplicables.



Los equipos de medida estarán debidamente calibrados y etiquetados por una entidad externa acreditada o bien por medio de un equipo patrón calibrado por una entidad externa acreditada. El laboratorio dispondrá de un plan de calibraciones en el que se detalle claramente la fecha de revisión de cada uno de los equipos.

Se adjuntara:

- Listado de instrumentos de laboratorio.
- Certificado de la última calibración realizada por la entidad externa acreditada.
- Plan de calibración interna.

9. Recepción de los Aisladores.

Con la entrega de cada pedido, el fabricante acompañará una documentación que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Declaración de conformidad del fabricante y/o certificado de conformidad emitido por un organismo acreditado, según procedimiento de evaluación de la conformidad de los materiales.
- Certificado de cumplimiento de los requisitos establecidos en esta especificación.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
 - Referencia de pedido de la empresa del grupo a la que se va a suministrar los aisladores.
 - Descripción básica del aislador suministrado.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
 - Punto (s) de entrega del pedido.
- Copias de los ensayos realizados a los aisladores.
- Instrucciones de instalación.

10. Embalaje, Identificación y Marcado de los Aisladores.

10.1. Embalaje.

El material se empaquetará de manera tal que sea aceptada por los transportistas comerciales y asegure la tarifa más baja hasta el punto de entrega, a menos que se especifique lo contrario en la orden de compra.

En caso de suministrar una cantidad importante, se solicitará en el pedido el suministro de estibas para facilitar la manipulación, transporte y almacenamiento.

Cada aislador deberá ser envuelto individualmente con un material plástico y colocado junto con varias otras unidades, según la práctica del fabricante, en cajas de madera. Las cajas de madera deberán ser adecuadamente reforzadas para transporte marítimo y tratados para resistir el deterioro propio de las zonas tropicales.



10.2. Identificación y Mercado del Embalaje.

Además de las marcas requeridas con propósitos de embarque, de acuerdo con la buena práctica comercial e industrial, adicionalmente, cada caja deberá contener externamente en lugar visible, la siguiente información:

- Nombre del fabricante, País de origen, Centro de Fabricación y Fecha de Fabricación.
- Destinatario y país de destino.
- Nombre del material.
- Tipo y cantidad que contiene.
- Empresa del grupo.
 - EDEMET – EDECHI (Panamá).
- N° Orden de compra
- Peso neto y peso bruto, en kg.
- Número de caja.
- Cualquier indicación expresa que el fabricante considere necesaria para salvaguardar el buen estado de los aisladores y de la caja

11. Garantía.

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.

El fabricante debe suministrar la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El fabricante debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir, para garantizar, la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

El fabricante garantizará la calidad técnica de los aisladores ofrecidos, por un período mínimo de 2 años contados a partir de la fecha real de entrega de cada partida.

Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días naturales contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla conjuntamente con la distribuidora.

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje



confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo del mismo será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasiones a unidades que lleven instaladas menos de un año o en 4 ocasiones a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, a objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones de la distribuidora o una afectación a la calidad de servicio eléctrico.

Si el fabricante no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores Homologados.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el fabricante en su oferta.

12. Medio Ambiente.

Las empresas del grupo, de acuerdo con lo expresado en sus Políticas de Gestión Medioambiental, valorarán positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de sus actividades y las de sus proveedores.

El fabricante deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los aisladores estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de los mismos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales.



Anexo 02. Fichas Técnicas de los Aisladores Poliméricos.

Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Suspensión – Distribución (34,5 kV). ANSI C29.13

Fabricante:	-
Código fabricante:	-

Material

Designación:	Aislador Polimérico Tipo Suspensión - Distribución (34,5 kV)	
Código:	441250	
Norma:	Especificado	Ofertado
	ANSI C29.13	

Características Constructivas

Material del revestimiento:	Polímero de silicona + aditivo + relleno.	
Porcentaje de Polietileno:	≥ 40%	
Material del núcleo:	Fibra de vidrio ECR + resina epóxicas	
Material de los herrajes:	Acero galvanizado. / acero Galvanizado forjado en caliente	
Tipo de rótula	-	
Tipo de anilla	-	
Revestimiento resistente al ataque de las aves	Sí	
Método de fabricación del revestimiento	Inyección	

Características dimensionales

Longitud (cota A del plano) (mm)	≤ 585	
Distancia de arco (mm):	≥ 465	
Línea de fuga (mm):	≥ 730	
Diámetro aletas (mm) ⁽¹⁾	-	
Diámetro del núcleo (mm) ⁽¹⁾	-	
Peso aproximado (kg) ⁽¹⁾	-	

Características Mecánicas

Carga mecánica especificada (SML) (daN):	≥ 7000	
Carga mecánica de rutina (C.M.I.) (daN):	≥ 3500	

Características Eléctricas

Tensión asignada (kV)	35	
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	≥ 130	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	≥ 150	
Tensión a perturbación radioeléctrica (μV)	≤ 10	

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)	ISO 9001-2008	
Certificación 14001: (Opcional)	ISO 14001-2004	



Otras Certificaciones.

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥ 24 Meses	
------------	--

Observaciones a la Especificación:

Se debe especificar el Acoplamiento: Bola / Clevis

(1): Por el fabricante

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Suspensión – Distribución (13,2 kV). ANSI C29.13

Fabricante:	-
Código fabricante:	-

Material

Designación:	Aislador Polimérico Tipo Suspensión - Distribución (13,2 kV)	
Código:	441249	
	Especificado	Ofertado
Norma:	ANSI C29.13	

Características Constructivas

Material del revestimiento:	Polímero de silicona + aditivo + relleno.	
Porcentaje de Polietileno:	≥ 40%	
Material del núcleo:	Fibra de vidrio ECR + resina epóxica	
Material de los herrajes:	Acero galvanizado. / acero Galvanizado forjado en caliente	
Tipo de rótula	-	
Tipo de anilla	-	
Revestimiento resistente al ataque de las aves	Sí	
Método de fabricación del revestimiento	Inyección	

Características dimensionales

Longitud (cota A del plano) (mm)	≤ 345	
Distancia de arco (mm):	≥ 315	
Línea de fuga (mm):	≥ 355	
Diámetro aletas (mm) ⁽¹⁾	-	
Diámetro del núcleo (mm) ⁽¹⁾	-	
Peso aproximado (kg) ⁽¹⁾	-	

Características Mecánicas

Carga mecánica especificada (SML) (daN):	≥ 7000	
Carga mecánica de rutina (C.M.I.) (daN):	≥ 3500	

Características Eléctricas

Tensión asignada (kV)	15	
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	≥ 65	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	≥ 95	
Tensión a perturbación radioeléctrica (µV)	≤ 10	

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)	ISO 9001-2008	
Certificación 14001: (Opcional)	ISO 14001-2004	
Otras Certificaciones.		

Garantía



El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥ 24 Meses	
------------	--

Observaciones a la Especificación:

Se debe especificar el Acoplamiento: Bola / Clevis

(1): Por el fabricante

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (34,5 kV). ANSI C29.18

Fabricante:
Código fabricante:

-
-

Material

Designación:
Código:

Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (34,5 kV)

441248

Norma:

Especificado

Ofertado

ANSI C29.18

Características Constructivas

Material del revestimiento:

Polímero de silicona + aditivo + relleno.

Porcentaje de Polietileno:

≥ 40%

Material del núcleo:

Fibra de vidrio ECR + resina epóxicas

Material de los herrajes:

Acero galvanizado. / acero Galvanizado forjado en caliente

Tipo de rótula

-

Tipo de anilla

-

Revestimiento resistente al ataque de las aves

Sí

Método de fabricación del revestimiento

Inyección

Características dimensionales

Longitud (cota A del plano) (mm)

≤495

Distancia de arco (mm):

≥330

Línea de fuga (mm):

≥862

Diámetro aletas (mm) ⁽¹⁾

-

Diámetro del núcleo (mm) ⁽¹⁾

-

Peso aproximado (kg) ⁽¹⁾

-

Características Mecánicas

Carga de tracción especificada (STL) (daN):

≥ 1245

Carga mecánica especificada en voladizo (SCL) (daN):

≥ 500

Carga mecánica de rutina (C.M.I.) (daN):

-

Características Eléctricas

Tensión asignada (kV)

34,5

Tensión soportada asignada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)

≥ 100

Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)

≥ 150

Tensión a perturbación radioeléctrica (μV)

≤ 10

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

ISO 9001-2008

Certificación 14001: (Opcional)

ISO 14001-2004



Otras Certificaciones.

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥ 24 Meses	
------------	--

Observaciones a la Especificación:	
---	--

(1): Por el fabricante

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (13,2 kV). ANSI C29.18

Fabricante:	-
Código fabricante:	-

Material

Designación:	Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (13,2 kV)	
Código:	441247	
	Especificado	Ofertado
Norma:	ANSI C29.18	

Características Constructivas

Material del revestimiento:	Polímero de silicona + aditivo + relleno.	
Porcentaje de Polietileno:	≥ 40%	
Material del núcleo:	Fibra de vidrio ECR + resina epóxicas	
Material de los herrajes:	Acero galvanizado. / acero Galvanizado forjado en caliente	
Tipo de rótula	-	
Tipo de anilla	-	
Revestimiento resistente al ataque de las aves	Sí	
Método de fabricación del revestimiento	Inyección	

Características dimensionales

Longitud (cota A del plano) (mm)	≤ 360	
Distancia de arco (mm):	≥ 215	
Línea de fuga (mm):	≥ 355	
Diámetro aletas (mm) ⁽¹⁾	-	
Diámetro del núcleo (mm) ⁽¹⁾	-	
Peso aproximado (kg) ⁽¹⁾	-	

Características Mecánicas

Carga de tracción especificada (STL) (daN):	≥ 1245	
Carga mecánica especificada en voladizo (SCL) (daN):	≥ 500	
Carga mecánica de rutina (C.M.I.) (daN):	-	

Características Eléctricas

Tensión asignada (kV)	15	
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	≥ 60	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	≥ 95	
Tensión a perturbación radioeléctrica (μV)	≤ 100	

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)	ISO 9001-2008	
Certificación 14001: (Opcional)	ISO 14001-2004	
Otras Certificaciones.		



Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥ 24 Meses	
------------	--

Observaciones a la Especificación:	
---	--

(1): Por el fabricante

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



Ficha Técnica; Aislador Polimérico Tipo acoplamiento para cortacircuitos. ANSI C29.13

Fabricante:	-
Código fabricante:	-

Material

Designación:

Código:

Aislador Polimérico Tipo acoplamiento para cortacircuitos	
819144	
Especificado	Ofertado
ANSI C29.13	

Norma:

Características Constructivas

Material del revestimiento:	Polímero de silicona + aditivo + relleno.	
Porcentaje de Polietileno:	≥ 40%	
Material del núcleo:	Fibra de vidrio ECR + resina epóxicas	
Material de los herrajes:	Acero galvanizado. / acero Galvanizado forjado en caliente	
Tipo de rótula	-	
Tipo de anilla	-	
Revestimiento resistente al ataque de las aves	-	
Método de fabricación del revestimiento	Inyección	

Características dimensionales

Longitud (cota A del plano) (mm)	≤ 272	
Distancia de arco (mm):	≥ 180	
Línea de fuga (mm):	≥ 400	
Diámetro aletas (mm) ⁽¹⁾	-	
Diámetro del núcleo (mm) ⁽¹⁾	-	
Peso aproximado (kg) ⁽¹⁾	-	

Características Mecánicas

Carga de tracción especificada (STL) (daN):	≥ 9800	
Carga mecánica especificada en voladizo (SCL) (daN):	≥ 542,3	
Carga mecánica de rutina (C.M.I.) (daN):	-	

Características Eléctricas

Tensión asignada (kV)		
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	-	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	≥ 125	
Tensión a perturbación radioeléctrica (µV)	≤ 10	



Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)
 Certificación 14001: (Opcional)
 Otras Certificaciones.

ISO 9001-2008	
ISO 14001-2004	

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥ 24 Meses	
------------	--

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024

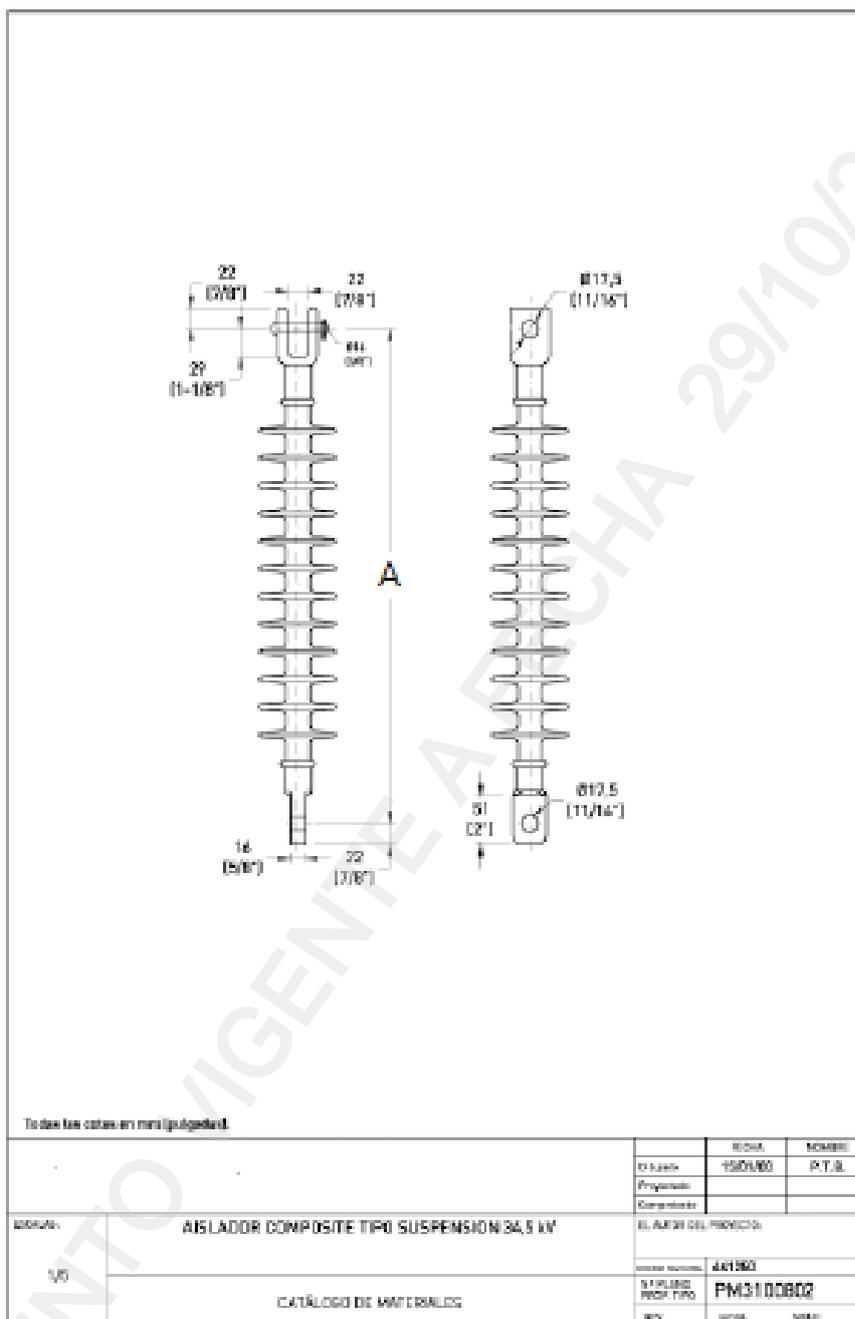


Figura 4 Aislador Polimérico Tipo Suspensión - Distribución (34,5 kV)

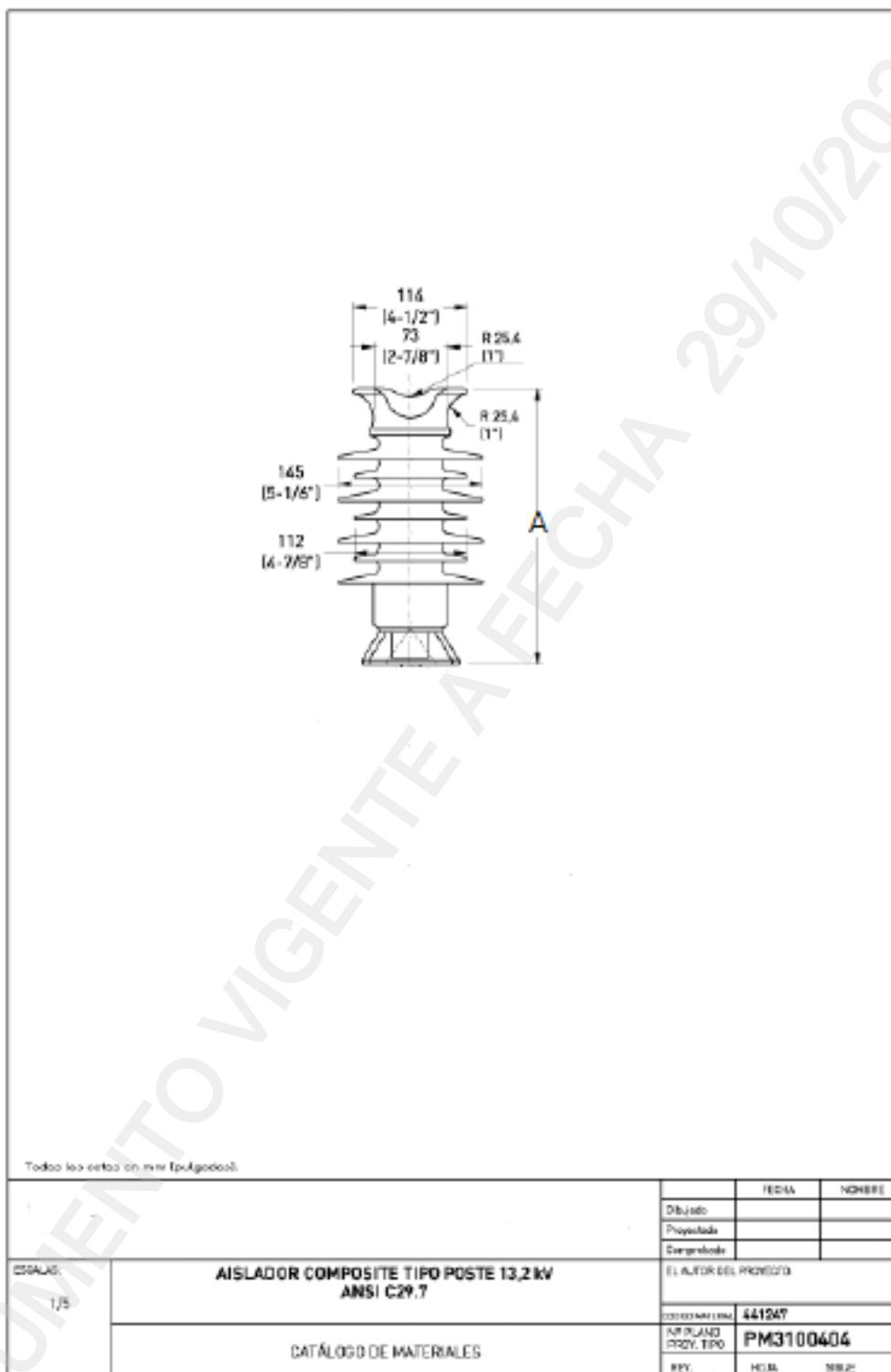


Figura 5 Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (13,2 kV)

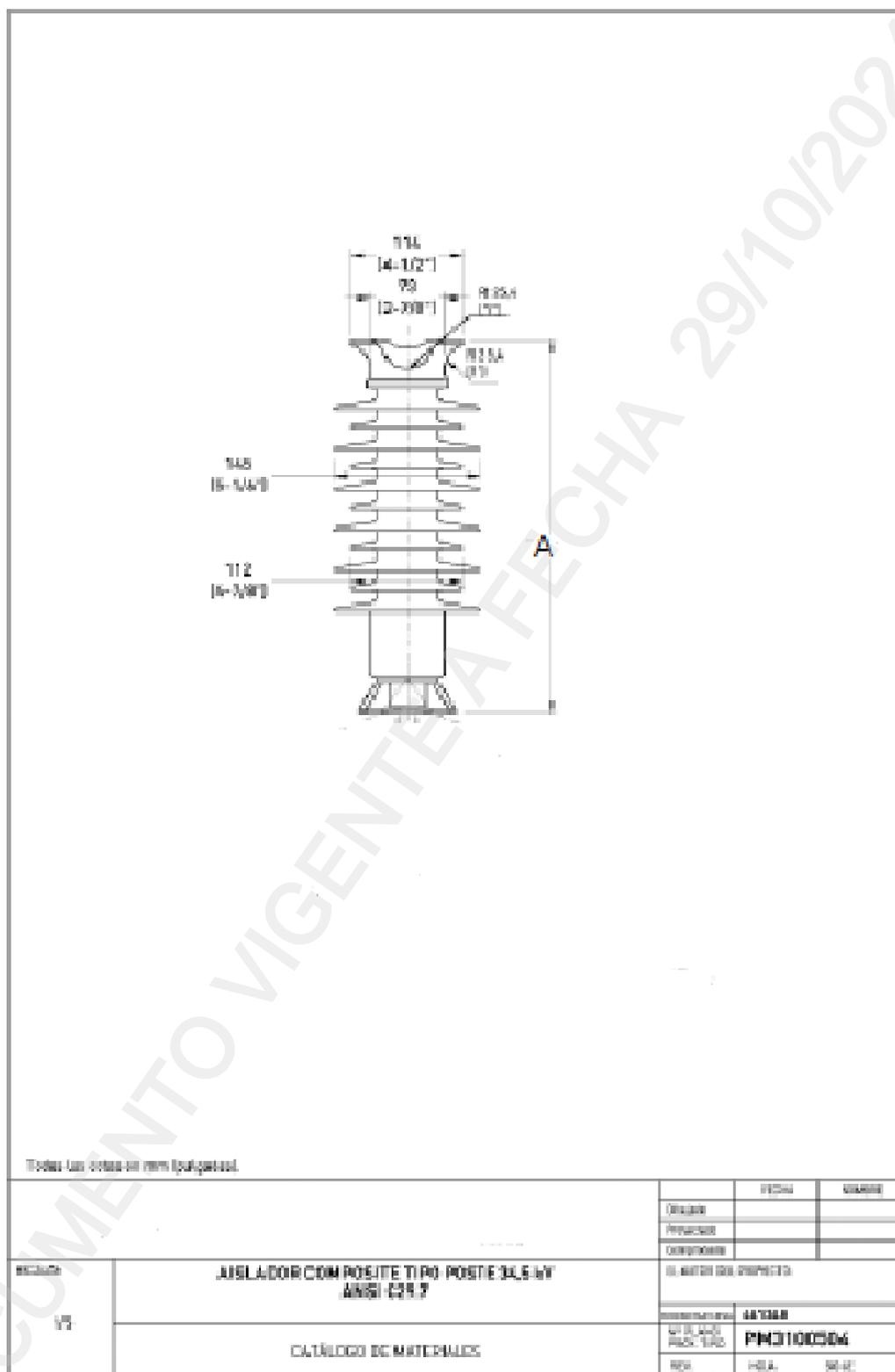


Figura 6 Aislador Polimérico Tipo Line Post – Distribución (34,5 kV)

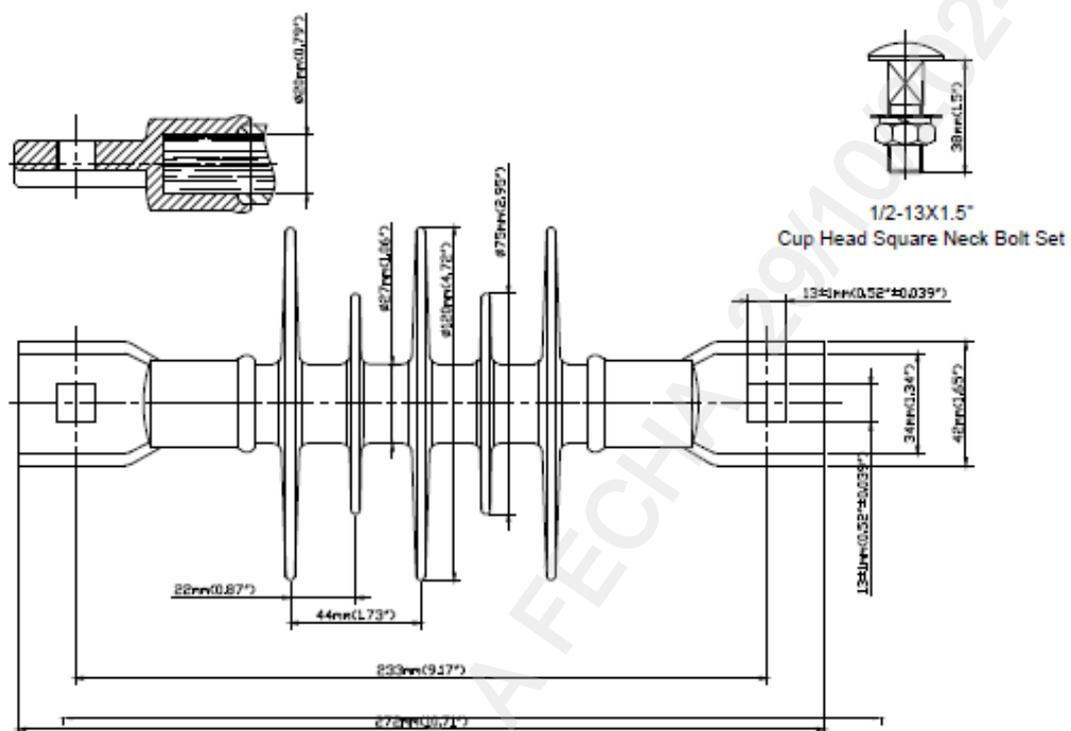


Figura 7 Aislador Polimérico Tipo acoplamiento para cortacircuitos