Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.34.11 – Rev. 1

AISLADOR DE PORCELANA TIPO PERNO RECTO PARA MEDIA TENSIÓN

ALCANCE: Aislador de porcelana tipo perno recto para MT

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Ing. Juan F. Riño P. DPO/ID1 Nº Personal: 5872	Ing. Cesar A. Ferreira B. DPO/ID Nº Personal: 4775	Ing. Mirtha de Samaniego DPO Nº Personal: 2217	29/04/08
Revisión: 1			

Grupo: *Aisladores*

Reemplaza a: EE.TT. 03.34.11 y EE.TT. 03.34.11 - A
Fecha: *19/11/84 y 14/08/03*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS DE CONSULTA 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
3.1. Condiciones de instalación 2
3.2. Condiciones Ambientales 2
3.3. Características Eléctricas de la Red 2

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR 3
4.1. Características eléctricas 3
4.2. Características constructivas 3
4.3. Características mecánicas 4
4.4. Peso 4
4.5. Marcación 4

5. ENSAYOS, RECEPCIÓN E INSPECCIÓN 5
5.1. Ensayos de Tipo 5
5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo 5
5.3. Ensayos de Rutina 6
5.4. Ensayos de Recepción 6
5.5. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 6

6. EMBALAJE 7

7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y MUESTRAS A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE .. 7

DISEÑOS 9

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 12

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objetivo establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los Aisladores de Porcelana tipo Perno Recto para Media Tensión, a ser utilizados en líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión con conductores desnudos.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Aislador de porcelana tipo perno recto para media tensión.

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 383	Tests on insulators of ceramic material or glass for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V.
IEC 383 - 1	Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V.
NBR 5032	Isoladores de porcelana ou vidro, para linhas aéreas e subestações – Especificação.
NBR 5472	Electrotécnica y Electrónica – Aisladores y Bornes Terminología.
NBR 7110	Isoladores tipo Pino – Padronização.
ANSI C29.5	American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators-Low- and Medium- Voltage Types

2.2. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en estas las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El aislador será utilizado en líneas de Media Tensión con conductores desnudos, instalado a la intemperie.

3.2. Condiciones Ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	40 °C
• Temperatura media diaria máxima:	30 °C
• Temperatura mínima del aire:	0 °C
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación:	< 1000 m.s.n.m.
• Instalación:	Intemperie

3.3. Características Eléctricas de la Red:

• Configuración del Sistema:

➢ Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Tensiones Nominales y tolerancias:

➢ Media Tensión:

- Entre fases:	23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro:	13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Las características eléctricas de los Aisladores deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de las características eléctricas		
Distancia de Fuga (mm)		≥ 318
Tensión máxima de servicio (kV)		≥ 24,2
Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)		≥ 125
Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)		≥ 50
Tensión de Perforación a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)		≥ 115
Radiointerferencia (RIV)	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz (kV)	15
	Tensión de Radiointerferencia (μV) a 1 MHz	≤ 100

4.2. Características constructivas:

4.2.1. **Material:** El aislador debe ser fabricado en porcelana obtenida por el proceso plástico o líquido, debiendo ser homogénea y libre de defectos que puedan afectar el buen desempeño del aislador en servicio.

4.2.2. **Terminación Superficial:** La superficie exterior debe estar totalmente cubierta por esmalte liso vitrificado, con excepción de una pequeña superficie utilizada como apoyo en el proceso de quema. El esmalte debe tener resistencia adecuada a la intemperie a lo largo de la vida útil del aislador.

No se admiten aisladores con fallas en el esmalte que hayan sido retocados con pintura.

4.2.3. **Color:** El aislador deberá ser de color marrón oscuro.

4.2.4. **Tratamiento inhibidor de Radiointerferencias (anti - RIV):** El aislador debe tener un tratamiento inhibidor de las Radiointerferencias, aplicado en la cabeza del mismo, alrededor del cuello, alojamiento del conductor y en el agujero roscado.

Esta superficie puede tener una terminación superficial distinta al resto de la superficie externa del aislador. Este tratamiento deberá ser aplicado sobre la capa de esmalte.

4.2.5. **Dimensiones principales:** Según Tablas 3 y 4 de estas Especificaciones (ver Diseño).

4.2.6. **Tolerancias en las dimensiones:** Según NBR 5032, ítem 10.1 y NBR 7110, Tabla A.2, a menos que se establezcan otras tolerancias en estas Especificaciones.

4.2.7. **Agujero roscado:** El diámetro nominal del agujero roscado debe ser de 25 mm. El agujero roscado del aislador debe presentar una conicidad (Variación de diámetro por unidad de longitud de la rosca) de 1:16 (otras dimensiones, ver Diseño, Figuras 2 y 3).

4.2.8. El Diseño es de carácter orientativo; podrán ser analizadas alternativas técnicas que los oferentes puedan proponer en cuanto a forma del cuerpo del aislador, tales que, conservando las características dimensionales principales establecidas en las Tablas 3 y 4 cumplan con los Ensayos y demás requisitos exigidos en estas Especificaciones.

4.3. Características mecánicas:

4.3.1. Carga de ruptura a la flexión (kN): $\geq 13,6$

4.4. Peso:

- Peso del aislador (kg): $\leq 3,5$

4.5. Marcación:

4.5.1. Los aisladores a ser suministrados deben estar marcados de forma legible e indeleble, en un color que contraste con el color del aislador, con la siguiente identificación e información:

a) ANDE;
b) Nombre del Fabricante o Logotipo;
c) Número de Licitación y Año de la misma;
d) Mes y Año de Fabricación del aislador.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.2.1. Los Ensayos de Tipo son los siguientes:

a) Ensayo de Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (Cláusulas 9.5, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004);

b) Ensayo de Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (Cláusula 9.6, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004);

c) Ensayo de Radiointerferencia (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);

d) Ensayo de tensión de perforación a frecuencia industrial (Cláusula 9.7.1, Norma NBR 5032/2004);

e) Ensayo de Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);

f) Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.3, y 11.1.3, Norma NBR 5032/2004).

5.3. Ensayos de Rutina:

5.3.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los aisladores y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de ANDE.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina son:
a) Inspección visual (Cláusula 10.14, Norma NBR 5032/2004);
b) Ensayo dieléctrico (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004).

5.4. Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de Recepción son los siguientes:

a) Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);
b) Inspección visual, incluyendo verificación del embalaje (Cláusula 10.14, Norma NBR 5032/2004);
c) Ensayo de ciclo térmico (Cláusula 10.8.1, Norma NBR 5032/2004);
d) Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.3, y 11.1.3, Norma NBR 5032/2004);
e) Ensayo de tensión de perforación a frecuencia industrial (Cláusula 9.7.1, Norma NBR 5032/2004);
f) Verificación del agujero roscado (Cláusula 10.12, Norma NBR 5032/2004);
g) Ensayo de porosidad (Cláusula 10.10, Norma NBR 5032/2004);

5.5. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.5.1. Para todos los Ensayos de Recepción, el criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo será el establecido en la Norma NBR 5032, Cláusula 8.2 – Tabla 2 y Cláusula 11 – Tabla 4.

6. EMBALAJE:

6.1. Los aisladores deben ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

6.2. Los aisladores deben ser suministrados apropiadamente embalados en cajones de madera o cartón corrugado, los que deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

6.3. Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones como mínimo:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
- Marca o Fabricante;
- Número de Licitación / Año / Orden de compra;
- Procedencia;
- Mes y Año de fabricación;
- Cantidad de aisladores en el embalaje;
- Tipo de aislador;
- Tensión máxima de servicio del aislador (kV);
- Peso unitario del aislador (kg);
- Peso bruto total del embalaje (kg).

6.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

DISEÑOS
FIGURA Nº 1: AISLADOR DE PORCELANA TIPO PERNO RECTO PARA MEDIA TENSIÓN

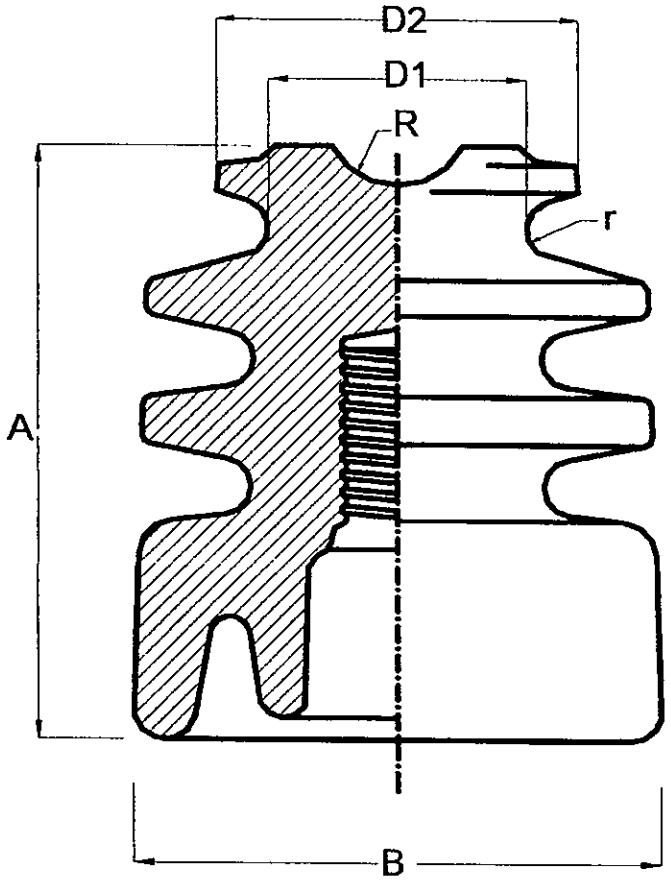


TABLA 3: DIMENSIONES EXTERIORES (mm)					
A	**B**	**D1**	**D2**	**R**	**r**
152	130	80 + 0; - 7	100	14	14

Notas:

1. **Tolerancias en las dimensiones:** Según NBR 5032, cláusula 10.1 y NBR 7110, Tabla A.2, a menos que se especifiquen otras tolerancias en estas Especificaciones.
2. Sin escala.

DISEÑOS
FIGURA N° 2
DETALLE DEL AGUJERO ROSCADO

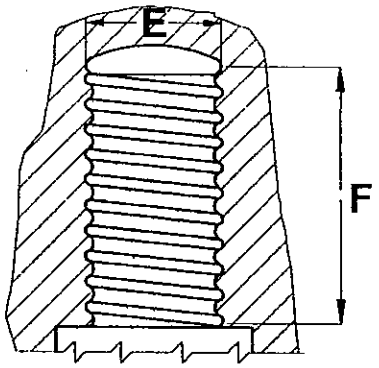


FIGURA N° 3
DETALLE DEL ROSCADO

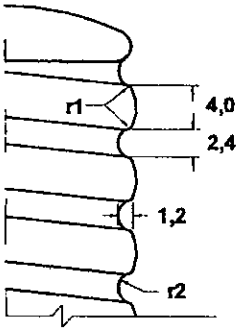


TABLA 4: DIMENSIONES INTERIORES (mm)						
E		F	r1	r2	Conicidad del agujero roscado	Paso de la rosca
Nominal	Real					
35	34,9	≥ 45	1,2	1,2	1:16	6,4

Notas:

1. Todas las dimensiones están en mm, a menos que se indique otra unidad de medida.
2. **Conicidad:** Variación del diámetro por unidad de longitud de rosca "F". La conicidad no está indicada en las figuras.
3. **Tolerancias en las dimensiones:** Según NBR 5032, cláusula 10.1 y NBR 7110, Tabla A.2, a menos que se especifiquen otras tolerancias en estas Especificaciones.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
	DESCRIPCIÓN				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.11 – Rev. 1**	
	MARCA					
	FABRICANTE					
	MODELO					
	PROCEDENCIA					
2	**NORMA DE FABRICACIÓN**		**Designación**			
6	**CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR**	**Características eléctricas del aislador**	**Distancia de Fuga (mm)**		≥ 318	
			Tensión máxima de servicio (kV)		≥ 24,2	
			Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (kV)		≥ 125	
			Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (kV)		≥ 50	
			Tensión de Perforación a frecuencia industrial (kV)		≥ 115	
			Radiointerferencia (RIV)	**Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz (kV)**	15	
				Tensión de Radiointerferencia (μV) a MHz	≤ 100	
		Características constructivas del aislador	**Material**		Porcelana obtenida por proceso plástico o líquido	
			Terminación Superficial		Esmalte liso vitrificado, según ítem 4.2.2, de las EE.TT.	
			Color		Marrón oscuro	
			Tratamiento inhibidor de radiointeferencias (anti-RIV)		Según ítem 4.2.4	
			Dimensiones (Ver Diseño)	**A (mm)**	152	
				B (mm)	130	
				D1 (mm)	80 + 0; -7	
				D2 (mm)	100	
				R (mm)	14	
				r (mm)	14	
			Agujero roscado	**Diámetro de la rosca – E (mm)** – **Nominal**	35	
				Diámetro de la rosca – E (mm) – **Real**	34,9	
				Profundidad del agujero roscado – F (mm)	≥ 45	
				r1	1,2	
				r2	1,2	
				Conicidad del agujero roscado	1:16	
				Paso de la rosca	6,4	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.11 – Rev. 1**	
6	**CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR**	**Características mecánicas del aislador**	**Carga de ruptura a la flexión (kN)**	≥ 13,6	
		Peso del aislador (kg)		≤ 3,5	
		Marcación		Según ítem 4.5	
7	**EMBALAJE**			Según numeral 6 de las EE.TT.	
9	**OBSERVACIONES**				

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
DESCRIPCIÓN				**Laboratorio en el cual se realizó el Ensayo**	**N° de Protocolo**	**Valores satisfactorios según EE.TT. o Norma de Ensayo (Si/No)**
12	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	a) Ensayo de Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (Cláusulas 9.5, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004)			
			b) Ensayo de Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (Cláusula 9.6, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004)			
			c) Ensayo de Radiointerferencia (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004)			
			d) Ensayo de tensión de perforación a frecuencia industrial (Cláusula 9.7.1, Norma NBR 5032/2004)			
			e) Ensayo de Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004)			
			f) Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.3, y 11.1.3, Norma NBR 5032/2004)			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.30.26 – Rev. 1

AISLADOR POLIMÉRICO DE RETENCIÓN PARA MEDIA TENSIÓN

ALCANCE: Aislador polimérico de retención con perno y chaveta

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Ing. Juan F. Patiño P. DPO/ID1 Nº Personal: 5872	Ing. Cesar A. Ferreira B. DPO/ID Nº Personal: 4775	Ing. Mirtha de Samaniego DPO Nº Personal: 2217	29/04/08
Revisión: 1			

Grupo: *Aisladores*

Reemplaza a: 03.30.26
Fecha: *27/03/07*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS DE CONSULTA 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
3.1. Condiciones de instalación 2
3.2. Condiciones Ambientales 2
3.3. Características Eléctricas de la Red 2

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR 3
4.1. Características eléctricas del aislador 3
4.2. Características constructivas del aislador 3
4.3. Características de las partes metálicas 4
4.4. Características mecánicas del aislador 4
4.5. Marcación del aislador 5

5. ENSAYOS DE DISEÑO, DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 5
5.1. Ensayos de Diseño y de Tipo 5
5.2. Clasificación de los Ensayos de Diseño y de Tipo 5
5.3. Ensayos de Rutina 7
5.4. Ensayos de Recepción 8
5.5. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 9

6. EMBALAJE 10
6.1. Embalaje 10
6.2. Marcación del embalaje 11

DISEÑO 12

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 13

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los Aisladores Poliméricos de Retención, a ser utilizados en líneas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM Nº	DESCRIPCIÓN
1	Aislador polimérico de Retención para Media Tensión

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 61109	Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria.
ASTM G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM G 53	Practice for Operating Light- and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM G 154	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM D 2240	Standard test method for Rubber Property – Durometer hardness.

2.2. Los aisladores deben ser Fabricados y Ensayados de acuerdo a las Normas mencionadas más arriba, en su edición más reciente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El aislador será utilizado en líneas de Media Tensión con conductores desnudos y con cables protegidos, instalado a la intemperie.

3.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

3.3. Características Eléctricas de la Red:

- Configuración del Sistema:

  - Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  - Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensiones Nominales y tolerancias:

  - Media Tensión:
    - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
    - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

  - Baja Tensión:
    - Entre fases: 380 V ± 10 %
    - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR:

4.1. Características eléctricas del aislador:

4.1.1. Las características eléctricas del aislador deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2:

Características eléctricas del aislador	Valores
Tensión de servicio, valor eficaz (kV)	≥ 24,2
Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)	≥ 80
Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)	≥ 180

4.2. Características constructivas del aislador:

4.2.1. **Material de la envolvente:** Goma silicona, vulcanizada a alta temperatura sobre el núcleo, con espesor mínimo de 3 mm, siendo que el compuesto debe tener un contenido de 30% de silicona pura, como mínimo. La envolvente debe estar compuesta por un solo cuerpo continuo, sin costuras.
El material de la envolvente debe tener alta hidrofobicidad, ser resistente al "tracking", a la acción de los rayos UV y demás agentes atmosféricos.

4.2.2. **Terminación Superficial:** La envolvente debe ser de material homogéneo, libre de imperfecciones que puedan afectar el desempeño del aislador tales como rebabas, ampolladuras, inclusiones de material extraño, etc.

4.2.3. **Color:** La envolvente debe ser de color gris.

4.2.4. **Núcleo:** El núcleo estará compuesto de fibra de vidrio impregnada en resina y debe estar libre de burbujas de aire, sustancias extrañas o defectos de fabricación. Las fibras de vidrio deberán ser resistentes al ataque de ácidos, de manera a prevenir la fatiga por corrosión de la barra.

4.2.5. **Dimensiones principales:** Las dimensiones del aislador deben ser las establecidas en la Tabla 5 del Diseño de estas EE.TT., con las tolerancias respectivas.

4.2.6. Interfases:

4.2.6.1. La envolvente de material polimérico debe estar fuertemente unida al núcleo de fibra de vidrio. La resistencia a la separación de la interfase entre la envolvente de material polimérico y el núcleo de fibra de vidrio debe ser mayor que la resistencia al desgarramiento de la envolvente.

4.2.6.2. **Sellado interfase núcleo, herrajes y envolvente:** La hermeticidad de la interfase entre el núcleo, herrajes y la envolvente debe estar asegurada, ya sea por el método de fabricación (vulcanización de la envolvente sobre los extremos de los herrajes, en forma posterior a la vinculación de las mismas al núcleo) o por sellado mediante compuesto elastómero, de modo a que el sellado mantenga en forma permanente sus cualidades elásticas y no se desprenda de las superficies con el paso del tiempo.

Las interfases no deben presentar fallas en el recubrimiento de material polimérico que puedan perjudicar el buen desempeño del aislador durante su vida útil.

4.2.6.3. **Acoplamiento entre los herrajes y el núcleo:** Los herrajes de los extremos de los aisladores deben ser vinculados a la fibra de vidrio mediante compresión radial, de tal modo que se asegure una distribución uniforme de la compresión alrededor de la circunferencia del núcleo.

4.3. Características de las partes metálicas:

4.3.1. **Material de los herrajes:** Acero forjado, fundición de hierro maleable o fundición de hierro nodular.

4.3.2. **Material de la chaveta:** La chaveta debe ser de acero inoxidable, latón o bronce estirado en frío de adecuada resistencia mecánica.

4.3.3. **Tratamiento superficial de los herrajes, cuando de material ferroso:** Galvanizado, de espesor mínimo 77 µm para los herrajes de los extremos y 43 µm para el perno.

4.3.4. Los herrajes deberán estar exentos de proyecciones puntiagudas, aristas cortantes, cantos agudos o cualquier otra imperfección. Las superficies de los herrajes deben estar exentas de partes sin galvanizar.

4.4. Características mecánicas del aislador:

4.4.1. **Carga mecánica especificada (SML):** 50 kN

4.4.2. **Carga mecánica de rutina (RTL):** 25 kN

4.5. Marcación del aislador:

4.5.1. En la superficie del aislador debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Nº de Licitación - Año;
- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo.
- Tensión nominal
- Carga mecánica especificada (SML), en kN.

5. ENSAYOS DE DISEÑO, DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Diseño y de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.3. Cuando los Ensayos de Diseño hayan sido realizados sobre aisladores de distintas características a las establecidas en estas EE.TT., los especimenes ensayados deben cumplir lo establecido en la sub-cláusula 4.1 de la Norma IEC 61109 para que los Protocolos de Ensayo respectivos sean considerados válidos para los aisladores objeto de estas Especificaciones.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Diseño y de Tipo:

5.2.1. Ensayos de Diseño (Cláusula 5, Norma IEC 61109 y Normas ASTM mencionadas):

5.2.1.1. Ensayos en las interfases y herrajes de los extremos (5.1, IEC 61109):

a. Tensión disruptiva a frecuencia industrial (5.1.2, IEC 61109);

b. Acondicionamiento previo (5.1.3, IEC 61109):

1. Ensayo de alivio súbito de carga mecánica (5.1.3.1, IEC 61109);
2. Ensayo termomecánico (5.1.3.2, IEC 61109);
3. Ensayo de inmersión (5.1.3.3, IEC 61109).

c. Ensayos de verificación (5.1.4, IEC 61109):

1. Inspección visual (5.1.4.1, IEC 61109);
2. Tensión aplicada de impulso rápido (5.1.4.2, IEC 61109);
3. Tensión disruptiva a frecuencia industrial en seco (5.1.4.3, IEC 61109).

5.2.1.2. Ensayos de carga mecánica versus tiempo sobre el núcleo (5.2, IEC 61109)

a. Ensayo de determinación de la carga de falla del núcleo del aislador (5.2.2.1, IEC 61109);

b. Ensayo de verificación de la pendiente de la curva de resistencia mecánica versus tiempo del aislador (5.2.2.2, IEC 61109).

5.2.1.3. Ensayos de la envolvente

a. Ensayo de tracking y erosión (5.3, IEC 61109);

b. Ensayo de inflamabilidad (5.4, Ammendment 1 - IEC 61109);

c. Ensayo de envejecimiento acelerado por rayos ultra violeta: Deberán ser obtenidas 10 probetas del cuerpo envolvente, siendo que la mitad de la muestra deberá ser sometida a Ensayos mecánicos de determinación de esfuerzo y alargamiento a la ruptura.
El envejecimiento deberá durar 2000 h, por lo menos, y deberá ser realizado según la Norma ASTM G-53, para ciclos de 8 h de exposición a la radiación UV-B a temperatura

ambiente de 60 °C y 4 h de exposición a condensación de agua a 50 °C o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-154, o según la Norma ASTM G-26, método A o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-155. El material de la envolvente no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en la dureza del material de la envolvente antes y después del ensayo, no deberá presentar una variación superior al 20%, de acuerdo a la Norma ASTM D 2240, obtenida con dispositivo Shore A.

d. Ensayo de determinación del material de la envolvente: Deberá determinarse la composición del material de la envolvente, principalmente el contenido de silicona mediante métodos apropiados para tal fin (Ensayos cromatográficos, etc.).

5.2.1.4. Ensayos para el material del núcleo (5.4, IEC 61109)

a. Ensayo de líquido penetrante (5.4.1, IEC 61109);

b. Ensayo de difusión de agua (5.4.2, IEC 61109).

5.2.2. Ensayos de Tipo (Cláusula 6, Norma IEC 61109)

5.2.2.1. Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (6.1, IEC 61109);

5.2.2.2. Tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia (6.2, IEC 61109);

5.2.2.3. Ensayo de carga mecánica versus tiempo y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos (6.4, Ammendment 1 - IEC 61109);

5.2.2.4. Ensayo de radiointerferencia (6.5, Ammendment 1 - IEC 61109).

5.3. Ensayos de Rutina (Cláusula 8, IEC 61109):

5.3.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los aisladores y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de ANDE.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina son los siguientes:

a) Inspección visual (8.2, IEC 61109);

b) Ensayo de carga mecánica de rutina, RTL (8.3, IEC 61109).

5.4. Ensayos de Recepción:

a) **Inspección visual:** Se verificará que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas EE.TT.

- Material;
- Construcción;
- Acabado;
- Verificación de la identificación y marcación;
- Verificación del Embalaje.

b) **Verificación dimensional (7.2, IEC 61109);**

c) **Ensayo de verificación de la carga mecánica especificada (SML) y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos (7.4, Ammendment 1 - IEC 61109);**

d) **Verificación del galvanizado:** Deberán realizarse de 5 a 10 mediciones distribuidas de manera uniforme y aleatoria sobre toda la superficie de los herrajes, siendo que el espesor promedio determinado para cada aislador ensayado deberá ser igual o superior a lo establecido en el ítem 4.3.3 de estas Especificaciones;

e) **Ensayo de líquido penetrante (5.4.1, IEC 61109).**

5.5. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.5.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 4.

5.5.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 4

Tamaño del lote	- Inspección visual. - Verificación dimensional.				- Ensayo de verificación de la carga mecánica especificada (SML) y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos. - Verificación del galvanizado. - Ensayo de líquido penetrante.			
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 90	-	5	0	1	-	5	0	1
91 a 150	-	5	0	1	-	5	0	1
151 a 500	1ª	13	0	2	1ª	8	0	2
	2ª	13	1	2	2ª	8	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3	1ª	13	0	2
	2ª	20	3	4	2ª	13	1	2
1201 a 3200	1ª	32	1	4	1ª	20	0	2
	2ª	32	4	5	2ª	20	1	2
3201 a 10000	1ª	50	2	5	1ª	20	0	2
	2ª	50	6	7	2ª	20	1	2
10001 a 35000	1ª	80	3	7	1ª	32	0	2
	2ª	80	8	9	2ª	32	1	2

Referencias:
Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los aisladores deben ser acomodados en embalajes de cartón o madera, siendo que la cantidad de aisladores en cada embalaje no debe ser superior a 20 unidades.

6.1.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los aisladores.

6.1.3. Estos materiales se depositarán eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deben estar protegidos adecuadamente.

6.1.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número de Licitación / Año / N° de Orden de compra;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Tipo y/o modelo;
- Tensión nominal;
- Carga mecánica especificada (SML), en kN
- Año de fabricación;
- Cantidad de unidades en el embalaje.

DISEÑO

FIGURA N° 1: AISLADOR POLIMÉRICO DE RETENCIÓN PARA MEDIA TENSIÓN

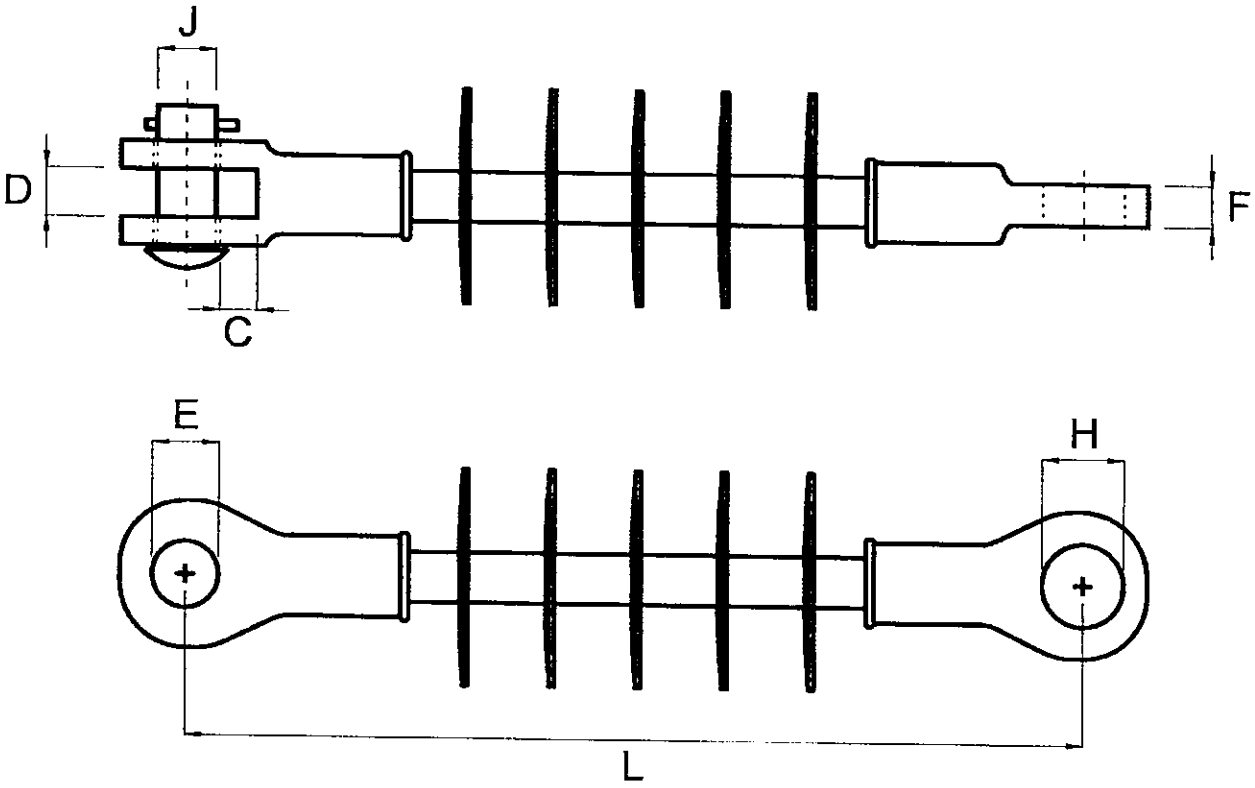


Tabla 5: Dimensiones principales del aislador (mm)

Distancia de fuga	C	D	E	F	H	J	L
≥ 604	≥ 17,5	≥ 17,5	17,5 ± 0,8	13,5 ± 0,8	22,2 ± 1,6	15,9 ± 3,2	420 ± 30

Referencias:
E: Diámetro del orificio de la horquilla.
H: Diámetro del orificio del ojal.
J: Diámetro del perno.

Notas:
1. Sin escala.
2. La figura del diseño es de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas EE.TT.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
	Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
	DESCRIPCIÓN				**EE.TT. ANDE N° 03.30.26 – Rev. 1**	**GARANTIZADO FABRICANTE**
MARCA						
FABRICANTE						
MODELO						
PROCEDENCIA						
2	**NORMA DE FABRICACIÓN**		**Designación**			
4	**CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR**	**Características eléctricas del aislador**	**Tensión máxima de servicio (kV)**		24,2	
			Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (kV)		≥ 80	
			Tensión disruptiva bajo lluvia a frecuencia industrial (kV)			
			Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (kV)		≥ 180	
		Características constructivas del aislador	**Envolvente**	**Material**	Goma silicona	
				Contenido de silicona pura (%)	≥ 30	
				Espesor sobre el núcleo (mm)	≥ 3	
				Construcción	Según ítem 4.2.1	
				Terminación Superficial	Según ítem 4.2.2	
				Color	Gris claro	
			Núcleo		Fibra de vidrio impregnada en resina	
			Dimensiones (Ver diseño, Figura N° 1)	**Distancia de Fuga (mm)**	≥ 604	
				Distancia de Arco (mm)		
				C (mm)	≥ 17,5	
				D (mm)	≥ 17,5	
				E (mm)	17,5 ± 0,8	
				F (mm)	13,5 ± 0,8	
				H (mm)	22,2 ± 1,6	
				J (mm)	15,9 ± 3,2	
				L (mm)	420 ± 30	
			Interfases	**Sellado interfase**	Según ítem 4.2.6.2	
				Acoplamiento entre los herrajes y el núcleo	Compresión radial	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
	DESCRIPCIÓN				**EE.TT. ANDE N° 03.30.26**	**GARANTIZADO FABRICANTE**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR**	**Características constructivas de las parte metálicas**	**Material (Especificar)**	**Herrajes**	Acero forjado / Fundición de hierro maleable / Fundición de hierro nodular	
				Chaveta	Acero inoxidable / Latón / Bronce estirado en frío	
			Tratamiento superficial	**Herrajes de los extremos**	Galvanizado, de espesor mínimo 77 µm	
				Perno	Galvanizado, de espesor mínimo 43 µm	
		Características mecánicas del aislador	**Carga mecánica especificada, SML (kN)**		50	
			Carga mecánica de rutina, RTL (kN)		25	
		Marcación del aislador			Según ítem 4.5 de las EE.TT.	
6	**EMBALAJE**				Según ítem 6 de las EE.TT.	
OBSERVACIONES						

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente	

DESCRIPCIÓN								**Sub-cláusula, Norma aplicada**	**Laboratorio**	**Referencia o N° de Protocolo**	**Valores según EE.TT. (Sí/No)**
5.1	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo y de Diseño adjuntados	Ensayos en las interfases y herrajes de los extremos		Tensión disruptiva a frecuencia industrial			5.1.2, IEC 61109			
				Acondicionamiento previo	Ensayo de alivio súbito de carga mecánica			5.1.3.1, IEC 61109			
					Ensayo termomecánico			5.1.3.2, IEC 61109			
					Ensayo de inmersión			5.1.3.3, IEC 61109			
				Ensayos de verificación	Inspección visual			5.1.4.1, IEC 61109			
					Tensión aplicada de impulso rápido			5.1.4.2, IEC 61109			
					Tensión disruptiva a frecuencia industrial en seco			5.1.4.3, IEC 61109			
			Ensayos de carga mecánica versus tiempo sobre el núcleo	Ensayo de determinación de la carga de falla del núcleo del aislador				5.2.2.1, IEC 61109			
				Ensayo de verificación de la pendiente de la curva de resistencia mecánica versus tiempo del aislador				5.2.2.2, IEC 61109			
			Ensayos de la envolvente	Ensayo de tracking y erosión				5.3, IEC 61109			
				Ensayo de inflamabilidad				5.4, Amm. 1 - IEC 61109			
				Ensayo de envejecimiento acelerado por rayos ultra violeta				ASTM G 26 / G 53 / G 154 / G 155			
				Ensayo de determinación del material de la envolvente							
			Ensayos para el material del núcleo	Ensayo de líquido penetrante				5.4.1, IEC 61109			
				Ensayo de difusión de agua				5.4.2, IEC 61109			

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								
DESCRIPCIÓN					**Sub-cláusula, Norma aplicada**	**Laboratorio**	**Referencia o N° de Protocolo**	**Valores según EE.TT. (Sí/No)**
5.1	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo y de Diseño adjuntados**	**Ensayos eléctricos**	Tensión soportada de impulso atmosférico en seco	6.1, IEC 61109			
				Tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia	6.2, IEC 61109			
				Ensayo de radiointerferencia	6.5, Anm. 1 - IEC 61109			
			Ensayo mecánicos	Ensayo de carga mecánica versus tiempo y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos	6.4, Anm. 1 - IEC 61109			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.34.12 – Rev. 3

AISLADORES DE POLIETILENO TIPO PERNO RECTO PARA MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Víctor E. Forcadell J. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U DD/ID Nº Personal: 2638	15/09/14
Revisión: 3			
Hojas revisadas: - - -			

Grupo: *Aisladores*

Reemplaza a: 03.34.12 – Rev. 2
Fecha: 08/10/04

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS TÉCNICAS 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
   3.1. Condiciones de instalación 2
   3.2. Condiciones Ambientales 3
   3.3. Características Eléctricas de la Red 3

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 4
   4.1. Características eléctricas del aislador 4
   4.2. Características constructivas del aislador 4
   4.3. Características constructivas del perno, tuerca y arandela 5
   4.4. Características mecánicas del aislador 5

5. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN 5
   5.1. Ensayos de Tipo 5
   5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo 6
   5.3. Ensayos de Rutina 7
   5.4. Ensayos de Recepción 7
   5.5. Clasificación de los Ensayos de Recepción 7
   5.6. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción 8

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 9

7. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE 9
   7.1. Identificación del aislador 9
   7.2. Embalaje 10

8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA 10

DISEÑOS 11

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 14

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DE ENSAYOS DE TIPO 16

1. OBJETIVO:

1.1 Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación y el suministro de los Aisladores de Polietileno tipo Perno Recto y el perno recto con sus accesorios respectivos destinados a ser utilizados en conjunto con líneas aéreas compactas y protegidas de distribución primaria, en la red de Media Tensión de la ANDE.

1.1. Estas Especificaciones comprende los siguientes ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM N°		DESCRIPCIÓN
1		Aislador de polietileno tipo perno recto para Media Tensión
2	2.1	Perno recto de 3/4" x 8", con tuerca y arandela a presión, para aislador de M. T.
	2.2	Perno recto de 3/4" x 9", con tuerca y arandela a presión, para aislador de M. T.
	2.3	Perno recto de 3/4" x 13½ ", con tuerca y arandela freno para aislador de M. T.

1.2. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.3. Para simplificación de estas Especificaciones, la frase "Aisladores de Polietileno tipo Perno Recto para Media Tensión" es designado como igual por la palabra "aislador".

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

Para el aislador:

ANSI C29.1	Test methods for electrical power insulators
ANSI C29.5	American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators-Low- and Medium- Voltage Types
ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials}
ASTM D 1248	Standard specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials

ASTM D 1693	Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics
ASTM D 2303	Standard test method for liquid-contaminant, inclined-plan tracking and erosion of insulating materials
NBR 5032	Isoladores de porcelana ou vidro, para linhas aéreas e subestações – Especificação.
NBR 5049	Isoladores de porcelana ou vidro, para linhas aéreas e subestações – Ensaios.
NBR 5472	Eletrotécnica y Electrónica – Aisladores y Bornes Terminologia.
NBR 7110	Isoladores tipo Pino – Padronização.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.

Para el perno y accesorios metálicos:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
ASTM A153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El aislador y los pernos indicadas en la tabla 1 son instaladas a la intemperie, en crucetas de madera de 3" x 4" de sección, o en estructuras de acero galvanizado, en conjunto con líneas aéreas compactas y protegidas de distribución primaria en Media Tensión.

3.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 ºC
- Temperatura media diaria máxima: 30 ºC
- Temperatura mínima del aire: - 5 ºC
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) – IEC 60815

3.3. Características Eléctricas de la Red:

- Configuración del Sistema:

➢ Media Tensión:
- **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ Baja Tensión:
- **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

➢ Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

4.1. Características eléctricas del aislador:

4.1.1. Las características eléctricas del aislador deberán ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2:

Características eléctricas del aislador		Valores
Distancia de Fuga (mm)		≥ 305
Distancia de Arco (mm)		≥ 160
Tensión de servicio (kV)		≥ 24,2
Nivel Básico de Impulso (kV)		≥ 125
Tensión disruptiva en seco (kV) (50 Hz)		≥ 85
Tensión disruptiva bajo lluvia (kV) (50 Hz)		≥ 45
Tensión de Perforación (kV) (50 Hz)		≥ 115
Tensión de Radio-interferencia (RIV)	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radio-interferencia (kV) (50 Hz)	≥ 15
	Tensión de Radio-interferencia (µV) (RIV) de 0,5 a 1 MHz	≤ 250
Tensión Crítica de Impulso (kV)	Impulso Positivo	≥ 140
	Impulso Negativo	≥ 170

4.2. Características constructivas del aislador:

4.2.1. Material: El aislador debe ser fabricado en polietileno de alta densidad, por proceso de moldeado.

4.2.2. Clasificación del material: Debe corresponder a uno de los tipos de polietileno de alta densidad especificados en la Norma ASTM D 1248.

4.2.3. Valor de la Constante dieléctrica debe ser menor a 3.

4.2.4. Color: El aislador debe ser de color Gris.

4.2.5. Terminación Superficial: El material polimérico no debe presentar fisuras, rebabas, asperezas, estrías o inclusiones que puedan comprometer el desempeño del aislador.

4.2.6. Dimensiones principales: Según Tabla 4 de Diseños.

4.2.7. Tolerancias en las dimensiones: Según Tabla 4 de Diseños.

4.2.8. El diseño de la figura 1 es de carácter orientativo; podrán ser analizadas alternativas técnicas que los oferentes puedan proponer en cuanto a forma del cuerpo del aislador, tales que, conservando las características dimensionales principales establecidas en la Tabla, 4 cumplan con los Ensayos y demás requisitos exigidos en esta Especificación.

4.2.9. Las dimensiones del agujero roscado deben estar de acuerdo a la Norma ANSI C29.5, siendo que el mismo debe tener un diámetro nominal de 1" (25 mm).

4.3. Características constructivas del perno, tuerca y arandela:

4.3.1. Material del perno, tuerca y arandela freno: Acero SAE 1010 a 1020.

4.3.2. Material de la arandela a presión: Acero al carbono SAE 1060 a 1070.

4.3.3. Tratamiento superficial del perno, tuerca y arandela: Galvanizado en caliente con espesor mínimo de 55 µm.

4.3.4. Material de la cabeza roscada del perno: Resina de poliéster o equivalente.

4.3.5. Las dimensiones del perno, la tuerca y las arandelas deben estar de acuerdo a lo establecido en las Figuras 2 a 6, de los Diseños, y según Tabla 5.

4.3.6. Las características dimensionales de la cabeza roscada del perno deben estar de acuerdo con la Norma NBR 5032, de forma a ser totalmente compatibles con las dimensiones del agujero roscado del aislador.

4.4. Características mecánicas del aislador:

4.4.1. Carga de ruptura a la flexión: debe ser mayor a 12 kN

4.4.2. Peso por unidad, aislador sólo debe ser menor a 1,4 kg

5. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.. y se deben presentar junto con la oferta, según como son indicados en el numeral 5.2.

5.1.3. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones

5.1.4. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

5.1.5. El resultado no satisfactorio de alguno de los Ensayos de Tipo, citados en el ítem 5.2, será causal de rechazo de las ofertas.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

a) Tensión soportada en seco a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.1, Cláusula 4.4
b) Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.1, Cláusula 4.5
c) Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, según Norma ANSI C29.1, Cláusula 4.8
d) Tensión disruptiva en seco a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.1
e) Tensión disruptiva bajo lluvia a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.2
f) Tensión crítica (disruptiva a 50 %) de impulso positivo y negativo, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.3.
g) Ensayo de Radio-interferencia, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.4.
h) Ensayo mecánico de flexión, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.5.
i) Ensayo de Perforación, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 4.11
j) Ensayo de resistencia al cracking, según Norma ASTM D 1693
k) Ensayo de resistencia al tracking, según Norma ASTM D 2303, mínimo 1500 minutos, con 2500 V
l) Ensayo de resistencia a la intemperie, según Norma ASTM G 26, Método 1 – 2.000 h, o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G 155, con retención, después del envejecimiento del 75% de los valores de tracción y alargamiento a la rotura, sobre probetas obtenidas del aislador.

m) Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del aislador, según Norma ASTM D150

5.3. Ensayos de Rutina:

5.3.1. Los Ensayos de Rutina son realizados con la finalidad de demostrar el desempeño satisfactorio del material.

5.3.2. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

5.3.3. El Ensayo de Rutina, el cual debe ser realizado conforme a lo establecido en la norma ANSI C 29.5., es el siguiente:

a) Tensión disruptiva en seco (Cláusula 8.4, ANSI C 29.5)

5.4. Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de Recepción son realizados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en Fábrica o en depósitos de ANDE. Estos Ensayos son condición esencial para la liberación y autorización del embarque del lote adquirido.

5.4.2. En caso de ser realizados los Ensayos en Fábrica, el cronograma de Ensayos será suministrado a la ANDE, por lo menos 30 días antes de la ejecución de dichas pruebas.

5.4.3. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de la ejecución de los Ensayos de Recepción en Fábrica, según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de la obligación de efectuarlos, con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

5.4.4. La Recepción queda subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Recepción correspondientes.

5.5. Clasificación de los Ensayos de Recepción:

5.5.1. Para el aislador deben ser realizados los ensayos siguientes:

a) Inspección visual, se seleccionarán las muestras según la Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.2. Se verificará lo establecido en el ítem 4.2.5 de estas EE.TT.
b) Verificación dimensional, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.1.

c) Ensayo de verificación del alojamiento del perno, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.4.

d) Ensayo de Perforación, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.5.

5.5.2. Para el perno y los accesorios metálicos deben ser realizados los ensayos siguientes:

a) **Espesor del recubrimiento:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3.1. de estas especificaciones y mediante un calibrador de espesores del tipo magnético u otros métodos normalizados.

b) **Adherencia:** Se determina la adherencia del recubrimiento de zinc a la superficie del metal cortando o levantado con la punta de un cuchillo resistente, aplicado con considerable presión con el fin de remover una porción del recubrimiento. La adherencia se considera inadecuada si el recubrimiento se descascara en forma de una capa, exponiendo el metal base en la zona anterior a la ubicación de la punta del cuchillo. Para determinar la adherencia del recubrimiento no se deben llevar a cabo ensayos en los bordes o esquinas (los cuales son puntos de adhesión mínima del recubrimiento). De igual forma, para determinar la falla no se debe llevar a cabo la remoción de partículas pequeñas del recubrimiento mediante raspado o tallado (Según Ítem 8.3, Norma ASTM A123).

5.6. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los ensayos de Recepción:

5.6.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de aisladores a ser suministrados será según lo establecido en la Norma ANSI C29.5, para cada ensayo del aislador, respectivamente.

5.6.2. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 3.

5.6.3. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.6.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

// Tabla 3

Tabla 3

Tamaño del lote	– Inspección visual del aislador y del perno. – Verificación dimensional del aislador y perno. – Verificación del alojamiento del perno				– Ensayo de perforación del aislador – Verificación del galvanizado y adherencia del perno y accesorios metálicos.			
	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 90	-	5	0	1	-	5	0	1
91 a 150	-	5	0	1	-	5	0	1
151 a 500	1ª	13	0	2	1ª	8	0	2
	2ª	13	1	2	2ª	8	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3	1ª	13	0	2
	2ª	20	3	4	2ª	13	1	2
1201 a 3200	1ª	32	1	4	1ª	20	0	2
	2ª	32	4	5	2ª	20	1	2
3201 a 10000	1ª	50	2	5	1ª	20	0	2
	2ª	50	6	7	2ª	20	1	2

Referencias:

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Por cada aislador, deberán ser suministrados los siguientes materiales, en las cantidades indicadas:

6.1.1. Perno recto, cantidad: 1 unidad

6.1.2. Tuerca hexagonal, cantidad: 1 unidad

6.1.3. Arandela a presión, para los ítems 2.1 y 2.2, Tabla 1, cantidad: 1 unidad

6.1.4. Arandela freno, para el ítem 2.3, Tabla 1, cantidad: 1 unidad

7. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE:

7.1. Identificación del aislador:

7.1.1. En la superficie externa del cuerpo, deberá figurar, en forma impresa o en relieve, la siguiente información:

- La palabra ANDE.
- Año de fabricación.
- Fabricante o logotipo.

7.2. Embalaje:

7.2.1. Los aisladores deben ser acomodados en embalajes de cartón corrugado, siendo que la cantidad de aisladores en cada embalaje no debe ser superior a 30 unidades.

7.2.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los aisladores.

7.2.3. Estos materiales se depositarán eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deben estar protegidos adecuadamente.

7.2.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.2.5. Los pernos deben ser proveídos en embalajes separados, con las características mencionadas más arriba

8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA:

8.1. **En la presentación de la oferta:** Para su debido análisis técnico, será imprescindible que la oferta incluya, las siguientes documentaciones técnicas y muestras en la cantidad solicitada, siendo que en caso contrario, la oferta podrá no ser tenida en cuenta:

8.1.1. Características del material sintético empleado en la fabricación.

8.1.2. Protocolos de los Ensayos de Tipo y de Rutina requeridos en la presente especificación, realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados e instrumentos empleados, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que deben ser de idéntico diseño y tamaño al de los ofrecidos.

8.1.3. Dos muestras de cada uno de los modelos de aisladores ofrecidos junto con sus pernos y accesorios. La ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, con el fin de juzgar la calidad del material. Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos Ensayos serán por cuenta de los oferentes.

8.1.4. Diseños a escala de los aisladores y pernos ofertados, con medidas y tolerancias en mm, detalles de elementos constitutivos, materiales empleados para todas sus partes y tratamientos superficiales empleados.

DISEÑOS

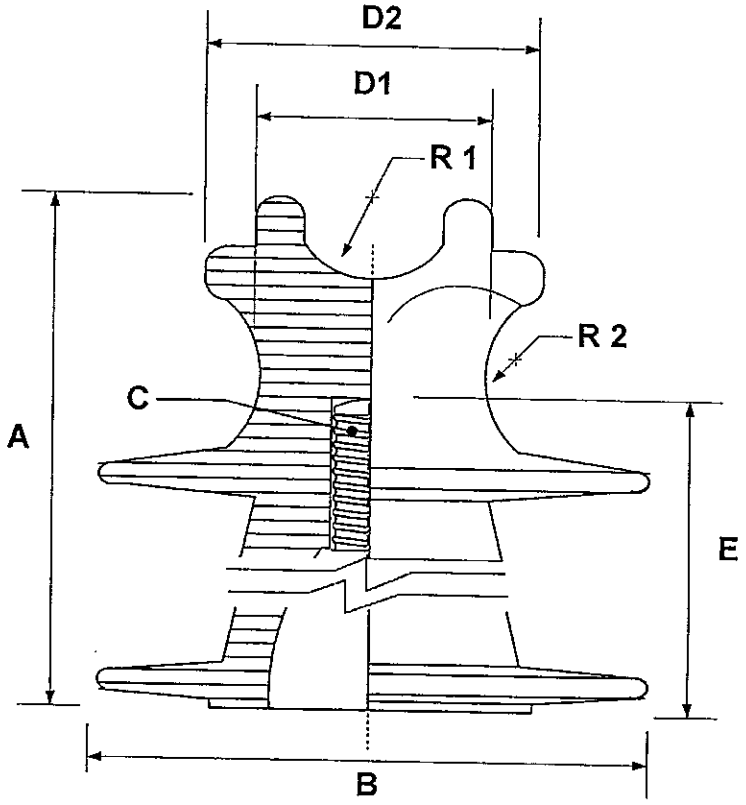


Figura 1: Aislador de polietileno tipo perno recto

TABLA 4

Dimensiones del aislador (mm)							
A	B	C	D1	D2	E	R1	R2
160 ± 25	185 ± 10	25	73 ± 4	102 ± 7	110 ± 10	25 ± 3	22 ± 3

Notas:

1. **Dimensiones C:** Para el agujero roscado, según ítem 4.2.9 de estas especificaciones
2. El diseño es de carácter orientativo
3. El diseño no está a escala

DISEÑOS

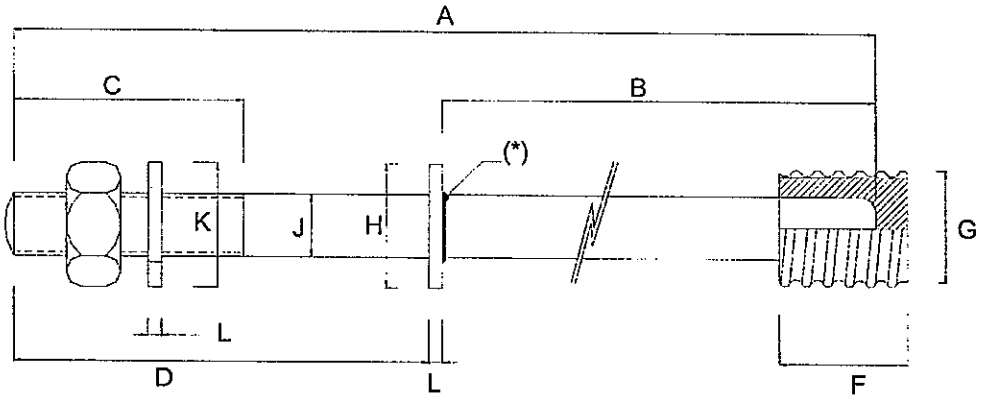


Figura 2: Perno recto para aislador de polietileno

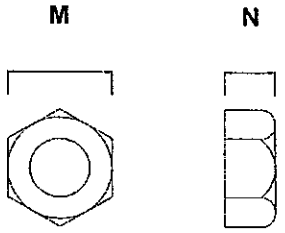


Figura 3: Tuerca hexagonal

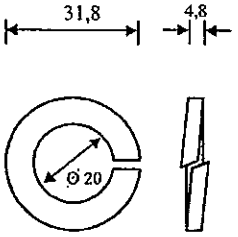


Figura 4: Arandela de presión

TABLA 5

Dimensiones del perno y tuerca (mm)												
Según Tabla 1	A	B	C	D	F	G	H	J	K	L	M	N
Ítem 2.1	203	152	60	60	50	25	51	19	≥ 26	3	≥ 29,30 ≤ 31,75	≥ 18,03 ≤ 19,25
Ítem 2.2	203	178		60			51	19	≥ 26			
Ítem 2.3	343	200		140			40	19	*			

Notas:

1. Todas las dimensiones están en mm, a menos que se indique.
2. Tolerancias en las dimensiones: ± 2%.
3. Los diseños no están a escala.
4. (*) El tope circular puede ser una arandela lisa y estar soldada o ser un perno conformado en caliente, siendo así una pieza única.

DISEÑOS

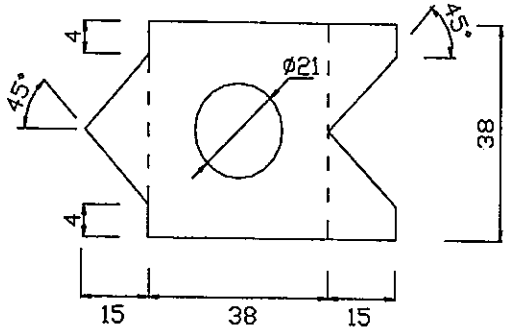


Figura 5: Arandela freno (antes del doblado)

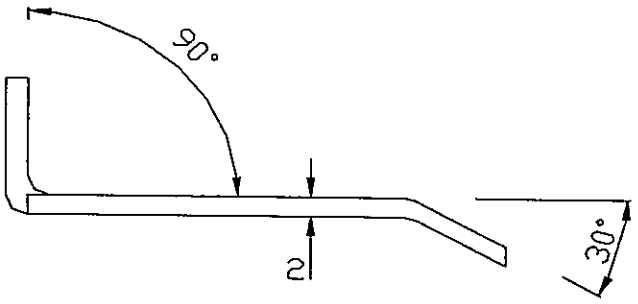


Figura 6: Arandela freno (vista de perfil, después del doblado)

Notas:

1. Todas las dimensiones están en mm, a menos que se indique.
2. Tolerancias en las dimensiones: ± 2%.
3. Los diseños no están a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.12 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
MODELO O TIPO (DENOMINACIÓN COMERCIAL)				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
2	**NORMAS TÉCNICAS**			Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**		Apto para funcionar en las condiciones de instalación: Según ítem 3.1	Sí	
			Apto para funcionar bajo condiciones ambientales: Según ítem 3.2	Sí	
			Apto para funcionar con características eléctricas del sistema de distribución: Según ítem 3.3	Sí	
4	**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**	Características eléctricas del aislador	Distancia de Fuga (mm)	≥ 305	
			Distancia de Arco (mm)	≥ 160	
			Tensión máxima de servicio (kV)	≥ 24,2	
			Nivel Básico de Impulso (kV)	≥ 125	
			Tensión disruptiva en seco (kV) (50 Hz)	≥ 85	
			Tensión disruptiva bajo lluvia (kV) (50 Hz)	≥ 45	
			Tensión de Perforación (kV) (50 Hz)	≥ 115	
			Tensión de Radio-interferencia (RIV): Tensión Aplicada en el Ensayo de Radio-interferencia (kV) (50 Hz)	≥ 15	
			Tensión de Radio-interferencia (RIV): Tensión de Radio-interferencia (µV) (RIV) de 0,5 a 1 MHz	≤ 250	
			Tensión Crítica de Impulso (kV): Impulso Positivo	≥ 140	
			Tensión Crítica de Impulso (kV): Impulso Negativo	≥ 170	
		Características constructivas del aislador	Material : Polietileno de alta densidad, por proceso de moldeado	Sí	
			Valor de la Constante dieléctrica	≤ 3	
			Color	Gris	
			Terminación Superficial: Según ítem 4.2.5.	Sí	
			Dimensiones Figura 1: A (mm)	160 ± 25	
			Dimensiones Figura 1: B (mm)	185 ± 10	
			Dimensiones Figura 1: C (mm)	25	
			Dimensiones Figura 1: D1 (mm)	73 ± 4	
			Dimensiones Figura 1: D2 (mm)	102 ± 7	
			Dimensiones Figura 1: E (mm)	110 ± 10	
			Dimensiones Figura 1: R1 (mm)	25 ± 3	
			Dimensiones Figura 1: R2 (mm)	22 ± 3	
			Diámetro Nominal del agujero roscado: Según Norma ANSI C29.5	1" (25 mm)	
			Dimensiones del agujero roscado: Según Norma ANSI C29.5	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente .						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)					**EE.TT. ANDE Nº 03.34.12 - Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**	**Características constructivas del perno, tuerca y arandela**	Material (Especificar)	Perno: Acero al carbono	SAE 1010 / 1020	
				Tuerca: Acero al carbono	SAE 1010 / 1020	
				Arandela freno: Acero al carbono	SAE 1010 / 1020	
				Arandela a presión: Acero al carbono	SAE 1060 / 1070	
			Tratamiento superficial	Perno, tuerca y arandela: Galvanizado en caliente com espesor de: (µm)	55	
			Material de la cabeza roscada del perno (Especificar) : Resina de poliéster o equivalente		Sí, Aclarar	
			Dimensiones de la cabeza roscada del perno: Según Norma NBR 5032		Sí	
			Dimensiones en general, del perno, tuerca y arandelas: Según ítem 4.3.5 de las EE.TT.		Sí	
		Características mecánicas del aislador: Carga de ruptura a la flexión (kN)			≥ 12	
		Peso del aislador (kg)			≤ 1,4	
		Peso del perno, tuerca y arandelas (kg)			Aclarar	
6	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**		Materiales a ser suministrados (unidades por cada aislador)	Perno recto	1	
				Tuerca hexagonal	1	
				Arandela a presión (ítem 2.1 y 2.2, Tabla 1)	1	
				Arandela freno (ítem 2.3, Tabla 1)	1	
7	**IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE**		Identificación del aislador: Según ítem 7.1.		Sí	
			Embalaje: Según ítem 7.2. .		Sí	
8	**DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA**		Se adjuntan características del material sintético empleado en la fabricación		Sí	
			Se adjuntan dos muestras de cada uno de los modelos de aisladores ofrecidos: Según ítem 8.1.3 .		Sí	
			Se adjuntan diseños		Sí	
			Se adjuntan catálogos técnicos		Sí	
	OBSERVACIONES					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
EE.TT. ANDE Nº 03.34.12 - Rev. 3				**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/1)				**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo**	**N° de protocolo**	**Valores satisfactorios (Sí/No)**
5	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	Tensión soportada en seco a frecuencia industrial			
			Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial			
			Tensión soportada de impulso atmosférico en seco			
			Tensión disruptiva en seco a frecuencia industrial			
			Tensión disruptiva bajo lluvia a frecuencia industrial			
			Tensión crítica (disruptiva a 50 %) de impulso positivo y negativo			
			Ensayo de Radio-interferencia			
			Ensayo mecánico de flexión			
			Ensayo de Perforación			
			Ensayo de resistencia al cracking			
			Ensayo de resistencia al tracking			
			Ensayo de resistencia a la intemperie			
			Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del aislador			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.34.13 – Rev. 1

AISLADOR DE PORCELANA TIPO COLUMNA PARA MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Ing. Juan F. Patiño P. DPO/ID1 Nº Personal: 5872	Ing. Cesar A. Ferreira B. DPO/ID Nº Personal: 4775	Ing. Medardo K. Inoue U. DPO Nº Personal: 2638	23/03/09
Revisión: 1			

Grupo: *Aisladores*

Reemplaza a: EE.TT. 03.34.13
Fecha: *09/09/05*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS DE CONSULTA 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 1
3.1. Condiciones de instalación 1
3.2. Condiciones Ambientales 2
3.3. Características Eléctricas de la Red 2

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR 2
4.1. Características eléctricas 2
4.2. Características constructivas 3
4.3. Características mecánicas 4
4.4. Peso 4
4.5. Marcación 4

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 4
5.1. Ensayos de Tipo 5
5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo 5
5.3. Ensayos de Rutina 5
5.4. Ensayos de Recepción 5
5.5. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 6

6. EMBALAJE 6

DISEÑOS 7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 9

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 11

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objetivo establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los Aisladores de Porcelana tipo Columna para Media Tensión, a ser utilizados en líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión con conductores desnudos.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM Nº	DESCRIPCIÓN
1	Aislador de porcelaná tipo columna para media tensión.

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

NBR 5032 – 2004 Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V – Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada.

NBR 12459 -1998 Isolador-pilar de porcelana – Padronização de dimensões e características

2.2. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en estas las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El aislador será utilizado en líneas con conductores desnudos, instalado en crucetas de hormigón armado de 3" x 4" y de 4" x 4" de sección, y fijados al poste, ya sea en forma directa o mediante herrajes de soporte con los pernos correspondientes.

3.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: < 1000 m.s.n.m.

3.3. Características Eléctricas de la Red:

- Configuración del Sistema:

➢ Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensiones Nominales y tolerancias:

➢ Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Las características eléctricas de los Aisladores deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2:

Características eléctricas del aislador	Valores
Clase del aislador, según Norma NBR 5032 - 2004	A (no perforable)
Distancia de Fuga (mm)	≥ 530
Tensión máxima de servicio, valor eficaz (kV)	≥ 24,2
Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)	≥ 150
Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)	≥ 50

4.2. Características constructivas:

4.2.1. **Material del aislador:** El aislador debe ser fabricado en porcelana obtenida por el proceso plástico o líquido, debiendo ser homogénea y libre de defectos que puedan afectar el buen desempeño del aislador en servicio.

4.2.2. **Terminación superficial del aislador:** La superficie exterior debe estar totalmente cubierta por esmalte liso vitrificado. El esmalte debe tener resistencia adecuada a la intemperie a lo largo de la vida útil del aislador.

No se admiten aisladores con fallas en el esmalte que hayan sido retocados con pintura.

4.2.3. **Color del aislador:** La superficie externa del aislador debe ser de color marrón oscuro.

4.2.4. **Material de la base metálica:** Fundición de hierro maleable o nodular.

4.2.5. **Tratamiento superficial de la base metálica:** Galvanizado, de espesor mínimo 25 μm.

4.2.6. La base metálica del aislador debe estar exenta de proyecciones puntiagudas, aristas cortantes, cantos agudos o cualquier otra imperfección. Las superficies galvanizadas deben estar exentas de partes sin galvanizar.

4.2.7. La construcción de la base debe ser tal que durante el uso no se afloje, teniendo en cuenta vibraciones, cambios de temperatura y otras condiciones desfavorables. Para este fin, la base del aislador debe tener muescas alrededor del agujero roscado, de manera a que el perno quede trabado al estar completamente enroscado.

4.2.8. **Agujero roscado:** El agujero roscado de la base metálica del aislador deberá ser de rosca M20 x 2,5.

4.2.9. La unión entre el cuerpo de porcelana y la base metálica no debe presentar fallas en la cimentación, exceso de cemento, falta de paralelismo entre las caras de montaje y excentricidad de las partes componentes, tales que puedan perjudicar el desempeño satisfactorio del aislador durante su vida útil.

4.2.10. El Diseño es de carácter orientativo; podrán ser analizadas alternativas técnicas que los oferentes puedan proponer en cuanto a forma del cuerpo del aislador, tales que, conservando las características dimensionales principales establecidas en las Tablas 3 y 4 cumplan con los Ensayos y demás requisitos exigidos en estas Especificaciones.

4.2.11. **Dimensiones principales:** Según Tablas 3 y 4 de estas Especificaciones (ver Diseño).

4.2.12. **Tolerancias en las dimensiones:** Según NBR 5032 - 2004, ítem 10.1 y NBR 12459 – Tabla A.1., a menos que se establezcan otras tolerancias en estas Especificaciones.

4.3. Características mecánicas:

4.3.1. Carga de ruptura a la flexión: ≥ 8 kN

4.4. Peso:

- Peso del aislador: ≤ 9 kg

4.5. Marcación:

4.5.1. Los aisladores a ser suministrados deben estar marcados de forma legible e indeleble, en un color que contraste con el color de la superficie aislador, con la siguiente identificación e información:

a) ANDE;
b) Nombre del Fabricante o Logotipo;
c) Número de Licitación y Año de la misma;
d) Mes y Año de Fabricación del aislador.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.2.1. Los Ensayos de Tipo son los siguientes:

a) Ensayo de Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);
b) Ensayo de Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (Cláusulas 9.5, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004);
c) Ensayo de Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (Cláusula 9.6, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004);
d) Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.4, 12.2.1 y 12.2.3, Norma NBR 5032/2004).

5.3. Ensayos de Rutina:

5.3.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los aisladores y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de ANDE.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina son:

a) Inspección visual (Cláusula 10.14, Norma NBR 5032/2004);
b) Ensayo dieléctrico (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004).

5.4. Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de Recepción son los siguientes:

a) Inspección visual, incluyendo verificación del embalaje (Cláusula 10.14, Norma NBR 5032/2004);
b) Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);
c) Ensayo de ciclo térmico (Cláusula 10.8.1, Norma NBR 5032/2004);
d) Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.4, 12.2.1 y 12.2.3, Norma NBR 5032/2004);
e) Ensayo de porosidad (Cláusula 10.10, Norma NBR 5032/2004);
f) Espesor del galvanizado en las partes metálicas (Cláusula 10.10, Norma NBR 5032/2004);
g) Ensayo de par de apriete aplicado al perno: El aislador deberá ser fijado a algún soporte adecuado. Deberá roscarse a la base del mismo, un perno de rosca M20, de acero galvanizado, adecuado para el aislador. Un par de 7,6 daN.m será aplicado sobre el perno.

El perno deberá ser removido posteriormente, siendo que no deberá constatarse deformación permanente ni rotura de la rosca luego de la remoción del perno.

5.5. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.5.1. Para todos los Ensayos de Recepción, el criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo será el establecido en la Norma NBR 5032, Cláusula 8.2 – Tabla 2 y Cláusula 12 – Tabla 6.

6. EMBALAJE:

6.1. Los aisladores deben ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

6.2. Los aisladores deben ser suministrados apropiadamente embalados en cajones de madera o cartón corrugado, los que deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

6.3. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
- Marca o Fabricante;
- Número de Licitación / Año / Orden de compra;
- Procedencia;
- Mes y Año de fabricación;
- Cantidad de aisladores en el embalaje;
- Descripción del aislador según Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Tensión máxima de servicio del aislador (kV);
- Peso unitario del aislador (kg);
- Peso bruto total del embalaje (kg).

DISEÑOS
FIGURA Nº 1: AISLADOR TIPO COLUMNA

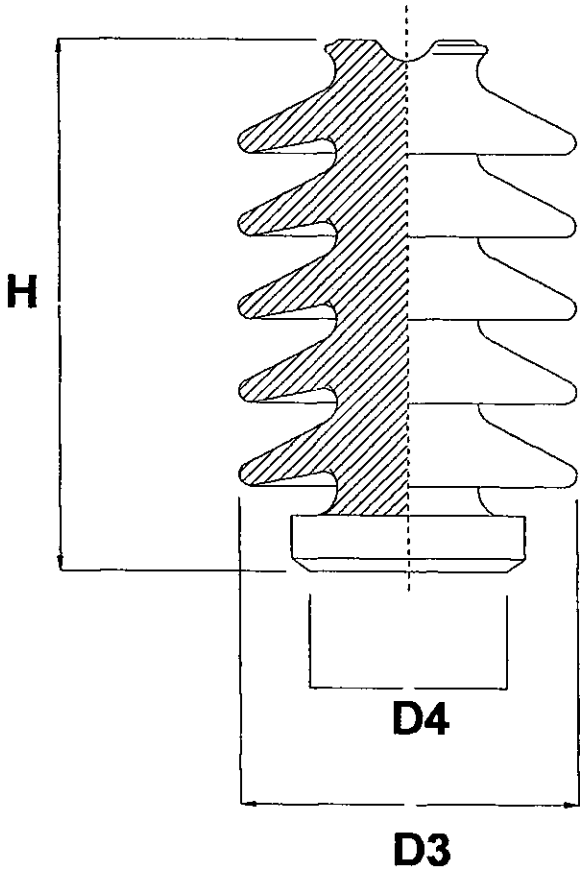


TABLA 3: DIMENSIONES DEL AISLADOR (mm)		
H	**D3**	**D4**
305	150	90

Notas:
1. **Tolerancias en las dimensiones:** Según NBR 5032, ítem 10.1 y NBR 12459 – Tabla A.1, a menos que se especifiquen otras tolerancias.
2. Sin escala.

DISEÑOS
FIGURA N° 2: DETALLE DE LA CABEZA DEL AISLADOR

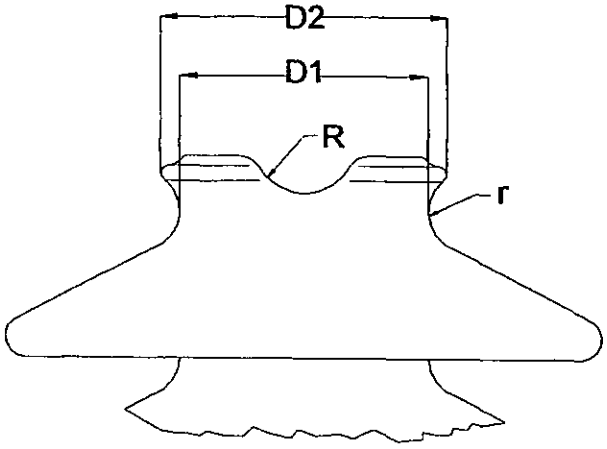
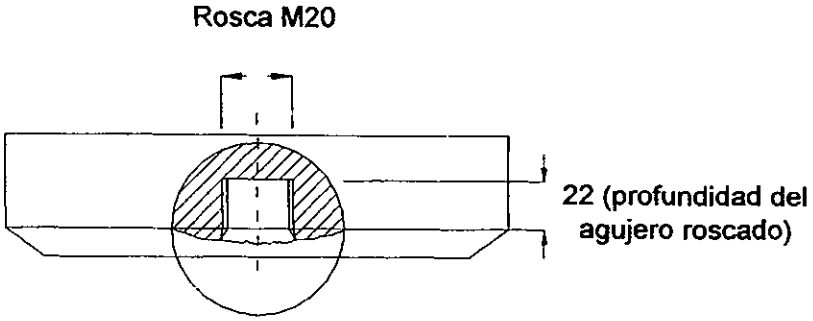


TABLA 4: DIMENSIONES DE LA CABEZA DEL AISLADOR (mm)			
D1	**D2**	**R**	**r**
80 ± 3	≤ 124	25	25

FIGURA N° 3: DETALLE DE LA BASE DEL AISLADOR



Notas:
1. **Tolerancias en las dimensiones:** Según NBR 5032, ítem 10.1 y NBR 12459 – Tabla A.1, a menos que se especifiquen otras tolerancias.
2. Dimensiones en mm, a menos que se especifique otra unidad de medida.
3. La base del aislador debe tener muescas alrededor del agujero roscado (ver ítem 4.2.7 de estas Especificaciones).
4. Sin escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
	DESCRIPCIÓN				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.13 – Rev. 1**	
	MARCA					
	FABRICANTE					
	MODELO					
	PROCEDENCIA					
2	**NORMA DE FABRICACIÓN**			**Designación**		
4	**CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR**	**Características eléctricas del aislador**	**Clase del aislador, según NBR 5032 - 2004**		A (no perforable)	
			Distancia de Fuga (mm)		≥ 530	
			Tensión máxima de servicio (kV)		≥ 24,2	
			Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (kV)		≥ 150	
			Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (kV)		≥ 50	
		Características constructivas	**Material**		Porcelana obtenida por proceso plástico o líquido	
			Terminación Superficial		Esmalte liso vitrificado, según ítem 4.2.2, de estas Especificaciones	
			Color		Marrón oscuro	
			Tratamiento inhibidor de radiointeferencias (anti-RIV)		Según ítem 4.2.4	
			Base metálica	**Material**	Fundición de hierro maleable o nodular	
				Tratamiento superficial	Galvanizado, de espesor mínimo 25 µm	
				Muescas	Según ítem 4.2.7 de estas Especificaciones	
			Dimensiones (Ver Diseño)	**H (mm)**	305	
				D1 (mm)	80 ± 3	
				D2 (mm)	100	
				D3 (mm)	150	
				D4 (mm)	90	
				R (mm)	25	
				r (mm)	25	
			Agujero roscado	**Profundidad (mm)**	22	
				Tipo de rosca	Rosca M20 x 2,5	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN				**EE.TT. ANDE N° 03.34.13 – Rev. 1**	
6	**CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR**	**Características mecánicas del aislador**	**Carga de ruptura a la flexión (kN)**	≥ 8	
		Peso del aislador (kg)		≤ 9	
		Marcación		Según ítem 4.5	
7	**EMBALAJE**			Según numeral 6 de estas Especificaciones	
9	**OBSERVACIONES**				

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
			DESCRIPCIÓN	**Laboratorio en el cual se realizó el Ensayo**	**Nº de Protocolo**	**Valores satisfactorios según EE.TT. o Norma de Ensayo (Sí/No)**
12	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	a) Ensayo de Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004).			
			b) Ensayo de Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (Cláusulas 9.5, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004)			
			c) Ensayo de Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (Cláusula 9.6, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004)			
			d) Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.4, 12.2.1 y 12.2.3, Norma NBR 5032/2004)			

AISLADOR ROLDANA PARA B.T.

1. Normas
2. Características Constructivas
3. Características Eléctricas
4. Condiciones de Suministro
5. Presentación de la Oferta
6. Planilla de Datos Garantizados

1. NORMAS

1.1. Los aisladores especificados deberán estar de acuerdo a las normas ANSI, salvo en lo expresamente indicado en las presentes especificaciones.

1.2. Serán aceptadas normas de fabricación y ensayo del país de origen del material, siempre y cuando no se contradiga con el punto 1.1.

1.3. En caso de haber diferencias o contradicciones entre estas especificaciones y las normas mencionadas, prevalecerá lo escrito en estas especificaciones.

2. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Material .....: porcelana homogénea.

Terminación .....: superficie expuesta: esmalte vitrificado.
superficie de fijación: áspero.

Color del esmalte .....: marrón.

Esfuerzo máximo a la tracción .....: 1350 kgf

Prep.	Aprob.	Fecha	Rev.
		19/11/84	

Peso máximo .....: 0.6 kg.
Dimensiones .....: según diseño Nº 03.31.41

3. CARACTERISTICAS ELECTRICAS

3.1. DE LA RED

Tensión de servicio .....: 380 V ± 10%
Frecuencia .....: 50 Hz ± 2%

3.2. DEL AISLADOR

Tensión de contorneo a seco (50 Hz)....: 25 kV
Tensión de contorneo bajo lluvia (50 Hz):
Vertical .....: 12 kV
Horizontal.....: 15 kV

4. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los protocolos de ensayo debidamente aprobados serán incluidos en el embarque.

5. PRESENTACION DE LA OFERTA

5.1. Copia de las normas utilizadas.

5.2. Planilla de Datos Garantizados llenada totalmente.

5.3. Diseño.

5.4. Catálogos técnicos.

Matrícula Nº 0023-5005

6. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

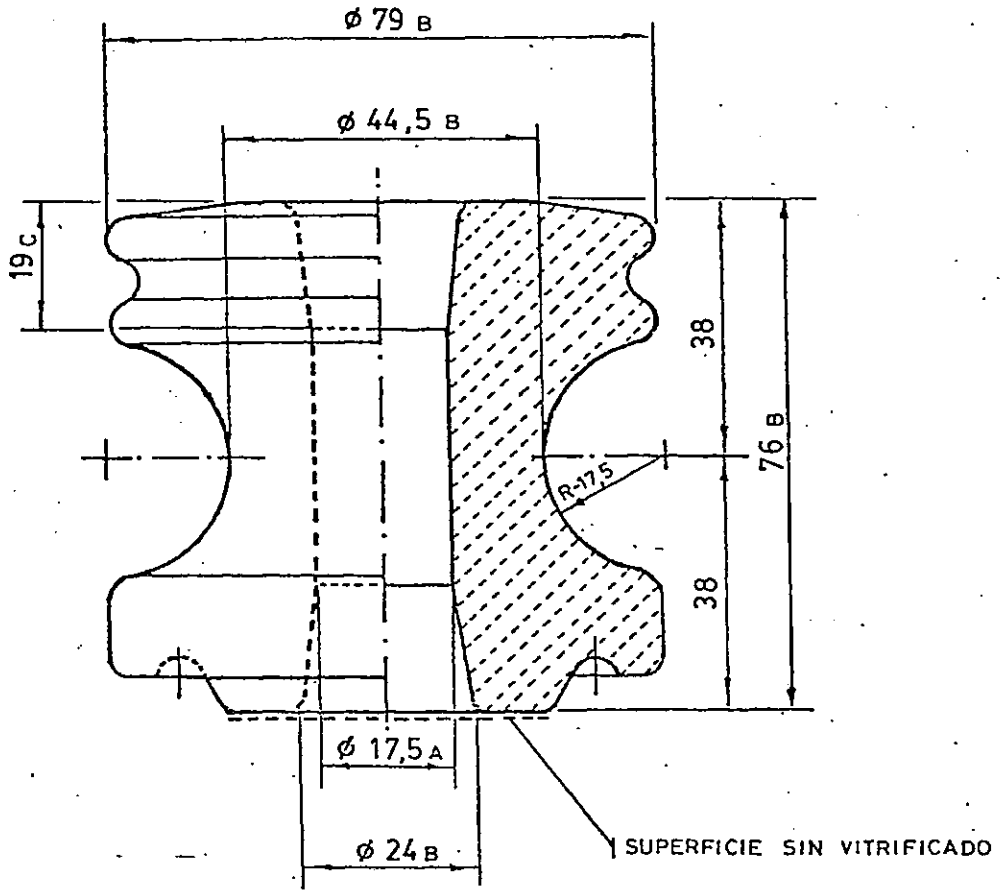
AISLADOR ROLDANA PARA B.T.

1. Fabricante (país): _____
2. Tipo (denominación del fabricante): _____
3. Tensión de servicio (kV): _____
4. Tensión de contorneo a seco (50 Hz) (kV): _____
5. Tensión de contorneo bajo lluvia (50 Hz)
   - Vertical (kV): _____
   - Horizontal (kV): _____
6. Material: _____
7. Color: _____
8. Terminación
   - Superficie expuesta: _____
   - Superficie de fijación: _____
9. Peso (kg): _____
10. Diseño dimensional Nº: _____
11. Normas de fabricación: _____
12. Observaciones: _____

El no llenado total de la Planilla de Datos Garantizados es motivo de exclusión de ofertas. No se admite hacer referencia a catálogos o folletos explicativos en la presente Planilla de Datos Garantizados.

Prep.	Aprob.	Fecha 19/11/84	Rev.	

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS Nº 03.31.41	4/4



DIELECTRICO: PORCELANA VITRIFICADA
COLOR : MARRON

DIMENSIONES EN : MILIMETROS

LAS LETRAS QUE APARECEN EN LA FIGURA INDICAN LAS TOLERANCIAS ADMISIBLES :

A = + 1,6 - 0 mm.

B = ± 1,6 mm.

C = ± 3,2 mm.

Prep.	Aprob.	Fecha 19/11/89	Rev.	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.34.15 – Rev. 1

ESPACIADOR PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Segundo J. Amatte M. DD/NSD1 Nº Personal: 12937	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Cesar A. Ferreira B. DD/ID Nº Personal: 4775	08/08/17
Revisión: 1			
Hojas revisadas: Rev. 1 – Caratula, Índice, Reg. de rev. 14/18 a 15/18			14/03/18

Grupo: *Aisladores.*

Reemplaza a: *EE.TT. Nº 03.34.15*
Fecha: 26/05/09

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   3.1. Condiciones de instalación 3
   3.2. Características ambientales 3
   3.3. Características eléctricas de la red 3
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4
   4.1. Características eléctricas 4
   4.2. Características constructivas 4
   4.3. Características mecánicas 5
   4.4. Marcación 5
5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN 6
   5.1. Ensayos de tipo 6
   5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo 8
   5.3. Ensayos de recepción 8
   5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción 9
6. EMBALAJE 11
   6.1. Características del embalaje 11
   6.2. Marcación del embalaje 11
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 12
   7.1. Materiales 12
   7.2. Documentaciones a suministrar 12
   7.3. Muestra 13
   7.4. Capacitación 13
   DISEÑOS 14
   PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 15
   PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 17

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 26 de mayo del año 2009 (Rev.: 0; H. R.: 0)		
Anterior		Descripción de la modificación actual
Pág.	Ítem	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
1	1	Se agrega los ítems 1.3 y 1.4.
1	2	Se cambia el título a REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS.
2	2.3; 2.5	Se agregó condiciones normativas y técnicas referentes a la documentación presentada.
2	3.1	Se amplió rango de utilización del espaciador para cables de hasta 300mm2 (pág. 3).
2	3.2	Se agregaron nuevas condiciones ambientales.
4	4.2.7	Se eliminó anillos de sujeción, y se amplió el rango de utilización de hasta 300mm2 (pág. 5).
4	4.3	Se modificaron características mecánicas referentes a los ensayos.
5	5	Se agregaron exigencias de cumplimiento normativo y de trazabilidad a los ensayos de tipo a ser presentados por el fabricante y/o oferente (pág. 6).
5	5.2.2	Se modificaron exigencias de los ensayos de corta duración (pág. 8).
5	5.3	Se agregaron nuevas exigencias de los ensayos de recepción, documentaciones, requisitos legales y normativos que debe cumplir el fabricante (pág. 8).
5	5.3	Se agregaron nuevas exigencias de ensayos de recepción.
7	6.1.3	Se elimina provisión de anillos de sujeción.
-	7	Se agrega ítem alcance del suministro (pág. 12).
-	-	Se cambia diseño del espaciador (pág. 14).
-	-	Se realizan los cambios en la Planilla de Datos Garantizados, de acuerdo a los cambios introducidos (Pág. 15).
-	-	Se realizan los cambios en la Planilla de ensayos de tipo, de acuerdo a los cambios introducidos. Se agrega en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados, la indicación de Trazabilidad de los Laboratorios para los ensayos de tipo y de calibración para los ensayos de recepción (Pág. 17).
Modificación de (Rev.: 0; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Juan F. Patiño P.		
Modificación de (Rev.: 1; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Diego U. Avalos B.		

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 08 de agosto del año 2017 (Rev.: 1; H. R.: 0)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
14	-	Se modifica dimensiones diseño del espaciador.
15	-	Se realizan los cambios en la Planilla de Datos Garantizados, de acuerdo a los cambios introducidos.
Modificación de (Rev.: 0; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Juan F. Patiño P.		
Modificación de (Rev.: 1; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Diego U. Avalos B.		
Modificación de (Rev.: 1; H. R.: 1), elaborado por: Ing. Segundo J. Amatte M.		

1. OBJETIVO

1.1 Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de la Terminación unipolar para cables con aislamiento seco, a ser utilizado en las Redes de Distribución de Media Tensión, de la ANDE.

1.2 Estas Especificaciones comprenden los ítems siguientes:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión.

1.3 A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4 Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión" es designado como igual por la palabra "Espaciador".

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1 En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials.
ASTM D 1248	Standard specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials.
ASTM D 1693	Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics.
ASTM D 2303	Standard test method for liquid-contaminant, inclined-plan tracking and erosion of insulating materials.
ASTM G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water for exposure of Non-Metallic Materials.

ASTM G 53	Practice for Operating Light- and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
CODI – 3.2.18.24.1	Documento Técnico. Revisão das Especificações Técnicas de Materiais e Padrões de Estruturas. Rede de Distribuição Protegida Compacta – Tensões de 13,8 e 34,5 kV – 2000.

2.2 Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3 En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas por escribanía.

2.4 En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5 Las terminaciones, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones, en sus última revisión, son las siguientes:

EE.TT. ANDE N° 03.24.35	Cable protegido con aislación multicapa para Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.34.16	Brazo antibalanceo para líneas protegidas de Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.40.07	Brazo L para líneas protegidas de Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.40.71	Conductor de acero galvanizado.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El espaciador es utilizado en líneas de Media Tensión con cables protegidos de 35 mm² a 300 mm² de sección, instalado a la intemperie, siendo que el material de la cobertura externa de los cables protegidos es polietileno de alta densidad (HDPE).

3.1.2. El espaciador está destinado a la sujeción y sustentación de los cables de fase de las líneas compactas de Media Tensión con cables protegidos. A su vez, el espaciador está sustentado por el cable de acero (mensajero) en la parte superior.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 ºC
- Temperatura media diaria del aire: 30 ºC
- Temperatura mínima del aire: -5 ºC
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) – IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m²)

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

➢ Media Tensión:
- **Trifásico trifilar, conectado en Estrella,** neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Trifásico trifilar, conectado en Triángulo,** neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ Baja Tensión:
- **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

➢ Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %

- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

• Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1 Características eléctricas:

4.1.1 Las características eléctricas del espaciador deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2

ÍTEM	Características eléctricas del espaciador	Valores
a)	Tensión de servicio, valor eficaz (kV)	≥ 24
b)	Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)	≥ 50
c)	Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)	≥ 150

4.2 Características constructivas:

4.2.1 Material del espaciador: polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de color gris claro.

4.2.2 Este material debe tener alta hidrofobicidad, ser resistente al "tracking", a la acción de los rayos UV y demás agentes atmosféricos.

4.2.3 **Clasificación del material:** Deberá corresponder a uno de los tipos de polietileno de alta densidad especificados en la Norma ASTM D 1248.

4.2.4 Valor de la Constante dieléctrica del material del espaciador: ≤ 2,75.

4.2.5 **Terminación Superficial:** El espaciador debe ser de material homogéneo, libre de imperfecciones que puedan afectar el desempeño del mismo tales como rebabas, ampolladuras, inclusiones de material extraño, etc.

4.2.6 **Aletas:** El espaciador debe contar con aletas que le confieran una distancia de fuga adecuada entre fases y entre fase y cable de acero (mensajero).

4.2.7 **Dimensiones principales:** Deben ser las establecidas de acuerdo a la figura 1 y los valores de la Tabla 4 de diseños, con las tolerancias indicadas en la misma.

4.2.8 **Sujetadores y/o trabas:**

4.2.8.1. El espaciador debe contar con sujetadores y/o trabas para la fijación de los cables y el cabo de acero (mensajero) al espaciador en sus respectivos alojamientos. Los mismos deben ser adecuados para la sujeción de cables protegidos de diámetro externo entre 21 mm (cable de 35 mm²) a 35 mm (cable de 300 mm²) como mínimo, y para cabos de acero de hasta 19 mm de diámetro como mínimo.

4.2.8.2. Los sujetadores y/o trabas deben estar unidos al espaciador mediante una unión articulada que permita el ajuste de estos sujetadores al cable y cabo de acero. Así también, los mismos deben poseer un mecanismo que evite que éstos se aflojen después de haber sido ajustados al cable y al cabo de acero (ver figura 1 de diseños).

4.2.8.3. **Material de los sujetadores:** polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de color gris claro, del mismo material y de las mismas características técnicas que el espaciador.

4.3 **Características mecánicas:**

4.3.1 Resistencia a la tracción (Ensayo de corta duración): ≥ 600 daN

4.3.2 Resistencia a la tracción (Ensayo de larga duración): ≥ 250 daN

4.3.3 Resistencia a la torsión: ≥ 30 daN

4.3.4 **Resistencia al impacto:** Debe ser resistente ante caídas libres de hasta 10 metros, el mismo no debe presentar roturas o fallas visibles de ningún tipo posterior al sometimiento de dicho ensayo para poder ser aprobado.

4.4 **Marcación:**

4.4.1 En la superficie del espaciador debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- Las siglas ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo del Fabricante;
- Tensión nominal, en kV.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN

5.1 Ensayos de tipo:

5.1.1 La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente pueden solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2 Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo bienl que debe estar identificado, el mismo debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.), estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.3 Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.4 Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.1.5 Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados que permitan determinar la trazabilidad del mismo, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos expedidos.

5.1.6 El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el organismo de acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio, sean de ensayos o de calibración, con los alcances de acreditación correspondientes (Norma utilizada y matriz), en el cual se realizaron los ensayos de tipo, respectivamente.

5.1.7 El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el alcance de la acreditación, así como también los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los ensayos y calibraciones de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, así como también los contactos de los laboratorios. Entiéndase como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, correos electrónicos, números telefónicos y otros datos de los respectivos laboratorios.

5.1.8 El fabricante y/o el oferente deben cumplir con los procedimientos referente a la Validación del Certificado de Acreditación otorgado por un Organismo de Acreditación del extranjero, a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, en el marco legal vigente en la que se establecen los requisitos de evaluación de la conformidad para aquellos que prestan servicio a entidades del Estado paraguayo indicando que deben estar acreditados o validar ante el mismo la acreditación que fuera otorgado por otro Organismo de Acreditación, de modo que se pueda garantizar la calidad y trazabilidad de los materiales y/o equipos ofrecidos. El fabricante y/o oferente deben presentar la Constancia de validación de los documentos de acreditación emitido por el ONA de Paraguay, siendo que el mismo debe estar vigente en la presentación de la oferta.

5.1.9 Los ítem 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

5.1.10 La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados de los siguientes nuevamente a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA), u otros medios equivalentes, para verificar la trazabilidad y autenticidad de los mismos.

5.1.11 Los ensayos de tipo que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.1.11.1 Ensayos aplicables al espaciador y a muestras del compuesto aislante utilizado en los mismos:

a) Ensayo de resistencia al cracking, según Norma ASTM D 1693 (aplicable sólo al polietileno de alta densidad – PEAD/HDPE);
b) Ensayo de resistencia al tracking, según Norma ASTM D 2303, mínimo 1500 minutos, con 2500 V;
c) Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del espaciador, según Norma ASTM D150;
d) Ensayo de resistencia a la intemperie, según Norma ASTM G 26, Método 1 – 2.000 h, o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G 155, con retención, después del envejecimiento del 75% de los valores de tracción y alargamiento a la rotura.

5.1.11.2 Ensayos aplicables al espaciador:

a) Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.1 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1;
b) Ensayo de resistencia a la tracción de larga duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.2 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.7, CODI 3.2.18.24.1;

c) Ensayo de resistencia a la torsión: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.1 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.8, CODI 3.2.18.24.1;
d) Ensayo de resistencia al impacto, según Cláusula 6.4.9, CODI 3.2.18.24.1;
e) Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia, según Cláusula 6.4.10, CODI 3.2.18.24.1;
f) Ensayo de tensión resistida de impulso atmosférico en seco, según Cláusula 6.4.11, CODI 3.2.18.24.1.

5.2 **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:**

5.2.1 Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.11, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

5.2.2 El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.11 será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3 Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.1.9, y de la forma indicada en los ítems 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3 **Ensayos de recepción:**

5.3.1 El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.3.2 El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.3.3 El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.3.1. y 5.3.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.3.4 Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a) Las características generales e identificación del espaciador, según ítem 4.1., 4.2, 4.3, y 4.4 de esta Especificación Técnica.

b) El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2. de esta Especificación.

c) El incumplimiento de los requisitos básicos del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo del lote inspeccionado.

5.3.5 Los ensayos de recepción que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, para el espaciador son los siguientes:

a) Inspección visual: Se verifica que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:
   1. Material;
   2. Construcción;
   3. Marcación e Identificación en general;
   4. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

b) Verificación dimensional: Se verifica que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

c) Terminación superficial: Se debe verificar que el material esté de acuerdo a lo indicado en el ítem 4.2.5 de estas Especificaciones.

d) Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.1 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1;

e) Ensayo de resistencia al impacto, según Cláusula 6.4.9, CODI 3.2.18.24.1, y lo indicado en el ítem 4.3.4 de estas Especificaciones.

5.4 **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

1.1.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 3.

1.1.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

1.1.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

//Tabla 3

Tabla 3

Tamaño del lote	– Verificación dimensional.				– Inspección visual.				– Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración – Ensayo de resistencia al impacto			
	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
151 a 280	1ª	8	0	2	1ª	8	1	4	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	2ª	8	4	5	-	-	-	-
281 a 500	1ª	8	0	2	1ª	8	1	4	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	2ª	8	4	5	-	-	-	-
501 a 1200	1ª	13	0	3	1ª	13	2	5	1ª	5	1	2
	2ª	13	3	4	2ª	13	6	7	-	-	-	-
1201 a 3200	1ª	20	1	4	1ª	20	3	7	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	2ª	20	8	9	-	-	-	-
3201 a 10000	1ª	20	1	4	1ª	20	3	7	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	2ª	20	8	9	-	-	-	-
10001 a 35000	1ª	32	2	5	1ª	32	5	9	1ª	8	1	2
	2ª	32	6	7	2ª	32	12	13	-	-	-	-

Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

5.4.1 La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c) En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.4.2 En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.4.3 Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a) El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.3.6, de estas Especificaciones Técnicas.

b) El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los bienes, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

6. EMBALAJE

6.1 Caracteristicas del embalaje:

6.1.1. Los espaciadores deben ser acomodados en embalajes de cartón o madera, en número de unidades por caja que el fabricante considere conveniente.

6.1.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los espaciadores.

6.1.3. En el embalaje debe estar incluida la siguiente documentación:

a) Manual de instrucciones sobre almacenamiento, instalación y manipuleo en general de los espaciadores.
b) Otras informaciones que el proveedor considere importantes

6.2 Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- Las siglas ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Nº de Orden de compra;
- Fabricante;
- Modelo (designación del Fabricante);
- Procedencia;
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Tensión nominal;
- Año de fabricación;
- Cantidad de unidades en el embalaje;
- Peso bruto (kg).

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1 Materiales:

7.1.1 Cada espaciador debe ser suministrado completo con sus trabas y/o accesorios correspondientes para su uso o aplicación de forma directa, según indica el ítem 4 de Estas Especificaciones.

7.2 Documentaciones a suministrar:

7.2.1 En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a) Catálogos comerciales con las características técnicas del bien a suministrar.
b) Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
c) Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron la verificación y calibración de los equipos, entre otros, siendo los mismos, los que se deben utilizar para realizar los ensayos de recepción.
d) Diseños de acuerdo a lo indicado en el ítem 4.2.7, en formato digital, para su aprobación respectiva.
e) Los informes técnicos de los ensayos de tipo realizados por el fabricante (Test Report), de los bienes a suministrar.
f) Toda la información entregada, además de lo indicado, debe estar en formato digital y debe estar en forma nítida y completa.

7.2.2 En la entrega del material, deben ser los siguientes:

a) Información técnica como publicaciones descriptivas, folletos técnicos, entre otros, al respecto de los materiales ofrecidos preferentemente en idioma español.
b) Planos dimensionales a escala del separador y sus elementos constitutivos.
c) Folletos o manuales de montaje, donde se indiquen en detalle la secuencia, procedimientos, como los cuidados necesarios, entre otros, siendo que, debe ser suministrada en idioma español.
d) Los informes técnicos de los ensayos de tipo realizados por el fabricante (Test Report), de los bienes a suministrar.
e) Otras informaciones que el proveedor considere importante.
f) Toda la información entregada, además de lo indicado, debe estar en formato digital y debe estar en forma nítida y completa.

7.3 **Muestra:**

7.3.1 En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a) Muestra: 1 (una) muestra del bien ofertado o bienes ofertados, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas y marcaciones del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b) La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al bien que crea pertinente hacerlo.
c) La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.
d) Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 7.3.1.
e) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
f) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
g) Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 7.3.1.
h) El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 7.3.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

7.4 **Capacitación:**

7.4.1 La provisión del bien debe incluir un material video digital (audiovisual) dirigido a los técnicos del área de montaje y mantenimiento, el cual debe constar de una descripción técnica y demostración del uso del material, y luego para finalizar el material debe contener una práctica de montaje.

DISEÑOS

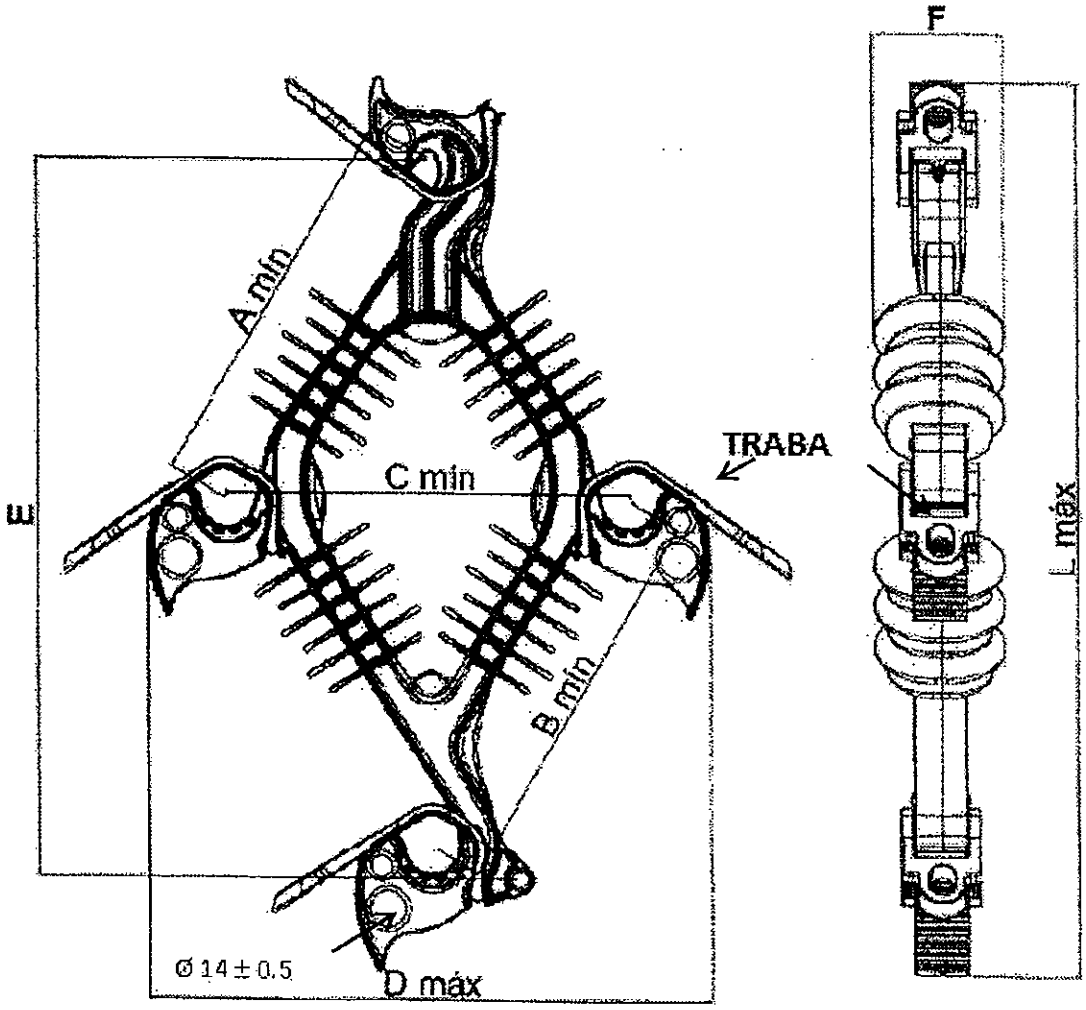


Figura 1: Espaciador polimérico con traba.

Tabla 4:

Dimensiones (mm)						
A	B	C	D	E	F	L
≥ 245	≥ 272	≥ 290	≤ 550	≥ 395 ≤ 605	≥ 50 ≤ 110	≤ 750

Notas:

1. Dimensiones en milímetros (mm).
2. Diseño sin escala.
3. La figura del diseño es de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las dimensiones y las prescripciones establecidas en estas EE.TT.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.15 Rev. 1**	**GARANTIZADO**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
MODELO (denominación comercial o según catalogo)				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
2	REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS	Según Normas indicadas en el ítem 2.1.		Aclarar	
		Según otras Normas indicadas en los ítems 2.2. y 2.3.		Sí/No; Aclarar	
		Debe suministrar las otras Normas indicadas en los ítems 2.2. y 2.3., si aplica		Sí	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Debe funcionar con las condiciones de instalación: Según ítem 3.1.		Sí	
		Debe funcionar con las condiciones ambientales: Según ítem 3.2.		Sí	
		Apto para funcionar con las características de la red: Según ítem 3.3		Sí	
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características eléctricas	Tensión de servicio (kV)	≥ 24	
			Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (kV)	≥ 50	
			Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (kV)	≥ 150	
		Características constructivas	Material	PEAD / HDPE	
			Color	Gris claro	
			Hidrofóbico, resistente al tracking, Rayos UV, y otros	Sí	
			Clasificación del material: Según ASTM D 1248	Sí	
			Valor de la Constante dieléctrica del material	≤ 2,75	
			Terminación Superficial: Según ítem 4.2.5	Sí	
			Aletas: Según ítem 4.2.6	Sí	
			Dimensiones principales (Ver diseño, Fig. Nº 1 y tabla 4) — A (mm)	≥ 245	
			B (mm)	≥ 272	
			C (mm)	≥ 290	
			D (mm)	≤ 550	
			E (mm)	≥ 395 y ≤ 605	
			F (mm)	≥ 50 y ≤ 110	
			L (mm)	≤ 750	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.15 Rev. 1**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características constructivas	Dispone de sujetadores y/o trabas: Según ítem 4.2.8.1		SI	
			Apto para sujetar cables protegidos de sección (mm^2)		35 a 300	
			Apto para sujetar cabos de acero de diámetro (mm)		≥ 19	
			Unión al espaciador: Según ítem 4.2.8.2		Sí	
			Material: Según ítem 4.2.8.3		PEAD / HDPE	
		Características mecánicas	Resistencia a la tracción - Ensayo de corta duración (daN)		≥ 600	
			Resistencia a la tracción - Ensayo de larga duración (daN)		≥ 250	
			Resistencia a la torsión (daN)		≥ 30	
			Resistencia al impacto: Según ítem 4.3.4		Sí	
		Marcación del espaciador: Según ítem 4.4.1			Sí	
6	EMBALAJE	Características del embalaje: Según ítem 6.1			Sí	
		Marcación del embalaje: Según ítem 6.2			Sí	
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Materiales: Según ítem 7.1			Sí	
		Documentaciones a suministrar	En la presentación de la oferta: Según ítem 7.2.1		Sí	
			En la entrega de los bienes: Según ítem 7.2.2		Sí	
		Muestra: Según ítem 7.3			Sí	
		Capacitación: Según ítem 7.4			Sí	
OBSERVACIONES						

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:
EE.TT. N° 03.34.15 – Rev. 1					GARANTIZADO
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)					Detalle de la información solicitada
5	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo		
			Calibración		
		Norma de Acreditación	Ensayo		
			Calibración		
		Acreditación	Numero de acreditación		
			Fecha de expedición		
			Alcance de la Acreditación		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
			Calibración	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre de contacto	
		Contactos del laboratorio			
		Constancia de validación vigente – periodo de validez			
		Otras referencias para verificar			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

	Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
	Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
	EE.TT. N° 03.34.15 – Rev. 1				**GARANTIZADO**	
	DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)				**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y Magnitudes obtenidas**
5	**ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	**ENSAYOS APLICABLES AL ESPACIADOR Y COMPUESTOS AISLANTES UTILIZADOS EN EL MISMO**	**Ensayos aplicables al espaciador y a muestras del compuesto aislante utilizado en los mismos**		
			a	Ensayo de resistencia al cracking.		
			b	Ensayo de resistencia al tracking.		
			c	Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del espaciador.		
			d	Ensayo de resistencia a la intemperie.		
			Ensayos aplicables al espaciador			
			a	Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración.		
			b	Ensayo de resistencia a la tracción de larga duración.		
			c	Ensayo de resistencia a la torsión.		
			d	Ensayo de resistencia al impacto.		
			e	Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia.		
			f	Ensayo de tensión resistida de impulso atmosférico en seco.		