



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:  
AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y  
POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA  
TENSIÓN  
(E-MT-011)**



	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 2 de 46

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:  
AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y  
POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA  
TENSIÓN  
(E-MT-011)**

<p><b>Preparada por:</b> Gerencia Regional de Distribución y Servicios</p>	<p><b>Aprobada por:</b> AMPLA – Dirección Técnica CHILECTRA S.A. – Gerencia Gestión Redes CODENSA S.A.E.S.P. – Gerencia de Distribución COELCE – Dirección Técnica EDELNOR S.A. – Gerencia Técnica EDESUR S.A. – Dirección de Distribución</p>	<p><b>Emitida por:</b> Gerencia Regional de Distribución y Servicios</p>
<p><b>Editada : Diciembre de 2004</b> <b>Revisada : Diciembre de 2008</b></p>		

## INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. NORMAS APLICABLES.....</b>	<b>5</b>
<b>3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....</b>	<b>6</b>
<b>4. CONDICIONES DE SERVICIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO.....</b>	<b>6</b>
4.1. CONDICIONES AMBIENTALES.....	6
4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.....	7
<b>5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....</b>	<b>7</b>
5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	7
5.2. MATERIAL DEL AISLADOR.....	7
5.3. COMPOSICIÓN DE LOS AISLADORES.....	8
<b>6. SISTEMA DE UNIDADES.....</b>	<b>10</b>
<b>7. AISLADORES POLIMÉRICOS NORMALIZADOS.....</b>	<b>11</b>
7.1. AISLADORES POLIMÉRICOS DE RETENCIÓN (ANCLAJE).....	12
7.2. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO LINE POST(PILAR).....	13
7.3. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO PIN.....	15
<b>8. AISLADORES DE PORCELANA O VIDRIO NORMALIZADOS.....</b>	<b>17</b>
8.1. AISLADOR DE PORCELANA O VIDRIO DE RETENCIÓN CLASE 52-1.....	18
8.2. AISLADOR DE PORCELANA O VIDRIO DE RETENCIÓN CLASE 52-4.....	20
8.3. AISLADORES DE PORCELANA TIPO LINE POST (PILAR).....	22
8.4. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 55-3.....	23
8.5. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 55-4.....	24
8.6. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE P2-95-1(25).....	25
8.7. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 55-5.....	26
8.8. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE P4-125-1(25).....	27
8.9. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 56-1.....	28
8.10. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 56-3.....	29
<b>9. DENOMINACIÓN DE LOS AISLADORES.....</b>	<b>30</b>
<b>10. INSPECCION TECNICA Y PRUEBAS.....</b>	<b>30</b>
10.1. PRUEBAS DE DISEÑO Y PRUEBAS TIPO.....	30
10.2. PRUEBAS DE RECEPCIÓN O MUESTREO.....	35
10.3. ENSAYOS DE RUTINA.....	38
10.4. INSPECCIÓN.....	39
<b>11. EMBALAJE Y TRANSPORTE.....</b>	<b>39</b>
<b>12. INFORMACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>40</b>
12.1. INFORMACIÓN PARA LA PROPUESTA.....	40
12.2. INFORMACIÓN PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE.....	40

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 4 de 46

<b>13. GARANTIA .....</b>	<b>40</b>
<b>14. TABLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....</b>	<b>41</b>
14.1. AISLADOR POLIMÉRICOS TIPO SUSPENSIÓN Y/O RETENCIÓN.....	41
14.2. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO LINE POST (PILAR) .....	42
14.3. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO PIN.....	43
14.4. AISLADORES PORCELANA O VIDRIO TIPO SUSPENSIÓN.....	44
14.5. AISLADORES PORCELANA TIPO LINE POST (PILAR). .....	45
14.6. AISLADORES PORCELANA TIPO PIN. ....	46

**ANEXO 1: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS**

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 5 de 46

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente especificación técnica establece los requisitos generales de fabricación, pruebas y transporte que deben cumplir los aisladores, tanto de porcelana, vidrio y material polimérico (compuestos); tipo Retención (Anclaje), Line Post (Pilar) y Pin (Montaje Rígido) a ser suministrados a las empresas distribuidoras del Grupo Endesa S.A. en Latinoamérica.

Los aisladores serán instalados en las redes aéreas de media tensión de las empresas distribuidoras del Grupo en Latinoamérica.

## 2. NORMAS APLICABLES

Para el diseño, fabricación y pruebas, tanto los aisladores como sus componentes deberán cumplir íntegramente con las prescripciones de la última versión de las normas ANSI C29. No obstante, aquellos requerimientos que no sean cubiertos por las normas ANSI C29 podrán ser abordados por normas IEC equivalentes. En particular, para el ensayo de características específicas a materiales poliméricos se permite el uso de las normas IEC 61109 e IEC 61952.

A continuación se indica un listado con las normas de referencias utilizadas en esta especificación:

- **ANSI C29.1:** Test Methods for Electrical Power Insulators.
- **ANSI C29.2:** Wet Process Porcelain and Toughened Glass – Suspension type.
- **ANSI C29.5:** Wet Process Porcelain Insulators (Low and Medium Voltage Pin type).
- **ANSI C29.6:** Wet Process Porcelain Insulators (High Voltage Pin type).
- **ANSI C29.7:** Wet Process Porcelain Insulators (High Voltage Line Post type).
- **ANSI C29.13:** Composite Distribution Dead-End Type.
- **IEC 60815:** Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.
- **IEC 60507:** Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems.
- **IEC 61109:** Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria.
- **IEC 60587:** Test method for evaluating resistance to tracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions.
- **IEC 61952:** Insulators for Overhead Lines - Composite line post insulators for a.c. with a nominal voltage greater than 1000 V.
- **IEC 60410:** Sampling plans and procedures for inspection by attributes.
- **ASTM A153:** Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware.
- **ASTM D2240:** Standard test method for rubber property – durometer hardness.
- **ASTM D2303:** Standard test methods for liquid-contaminant, inclined-plane tracking and erosion of insulating materials.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 6 de 46

### 3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

- ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

- ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental

El cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los aisladores, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

### 4. CONDICIONES DE SERVICIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

#### 4.1. CONDICIONES AMBIENTALES

En general, los aisladores deberán operar satisfactoriamente a la intemperie, bajo las siguientes condiciones de servicio:

**Tabla 1: Condiciones de servicio para las empresas distribuidoras**

<b>Característica</b>	<b>AMPLA</b>	<b>CODENSA</b>	<b>COELCE</b>	<b>CHILECTRA</b>	<b>EDELNOR</b>	<b>EDESUR</b>
Altitud máxima (m)	< 1.000	2.850	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000
Temperatura Mínima/Máxima (°C)	-10 / +40					
Nivel de Humedad	IEC – 60721-2-1					
Velocidad viento (m/seg)	< 34					
Nivel contaminación (IEC 60815)	Alto (III)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)
Radiación Solar máx (w/m <sup>2</sup> )	< 1000					
Capa de hielo máxima (mm)	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10
Actividad sísmica	No	Sí	No	Sí	Sí	No

De acuerdo a la tabla anterior, los aisladores funcionarán conforme a las condiciones normales de servicio indicadas, debiéndose tener en cuenta especialmente las siguientes consideraciones:

- a) Los equipos suministrados a Chilectra y Edelnor deben cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en la especificación E – SE – 010.
- b) Los equipos suministrados a Codensa deben cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en la norma colombiana NSR 98.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 7 de 46

## 4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS

En la Tabla 2 se indican las características generales de los sistemas eléctricos de las empresas distribuidoras.

**Tabla 2: Características generales de los sistemas eléctricos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDELNOR	EDESUR
Frecuencia (Hz)	60	60	60	50	60	50
Voltaje nominal sistema (kV)						
MT1		34,5	-	23	20	33
MT2	13,8 - 11,95	13,2	13,8	12	10	13,2
MT3		11,4				

## 5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### 5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todos los aisladores deberán cumplir con los requisitos de las normas indicadas en el capítulo 2; cumpliendo además con las características particulares indicadas en esta especificación.

Los oferentes deberán recomendar, en forma sustentada, los períodos y tipo de mantenimiento requeridos para el tipo de aislador ofrecido.

En su oferta, el proveedor deberá completar además los datos requeridos en el Anexo 1: Características Técnicas Garantizadas.

### 5.2. MATERIAL DEL AISLADOR

#### 5.2.1. Aisladores de Porcelana o Vidrio

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo.

Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones.

La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.

Serán rechazados los aisladores con fallas en el vitrificado; independiente si estos han sido retocados con esmalte, sometidos a una nueva quema, o retocados con pintura.

En caso que los aisladores sean de vidrio, este deberá ser templado.

El vidrio utilizado en la fabricación de aisladores será de preferencia de tipo sodio-calcio, recocido o temperado, homogéneo e incoloro.

#### 5.2.2. Aisladores Poliméricos

Todos los aisladores poliméricos serán livianos, resistentes a los actos de vandalismo e inmunes a daños causados por agua, rayos ultravioletas o radiación solar.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 8 de 46

Los aisladores deben presentar aletas de diseño aerodinámico, que faciliten su autolimpieza por el viento y lluvia.

Se preferirán aquellos aisladores que sean de goma de silicona de alta performance. No se aceptarán polímeros de EPDM (Ethylene Pylene Termolyner) o combinaciones de EPDM con silicona.

El material polimérico utilizado debe poseer un nivel de tracking a lo menos de 3,5kV según IEC 60587 ó ASTM D-2303. Excepcionalmente, en el caso de Edelnor se requerirá un nivel de tracking de 6kV.

### **5.3. COMPOSICIÓN DE LOS AISLADORES**

#### **5.3.1. Aisladores Poliméricos de Retención y tipo Line Post(Pilar)**

Estarán formados por:

1. Núcleo resistente dieléctrico de fibra de vidrio
2. Recubrimiento polimérico aislante del núcleo
3. Campanas aislantes
4. Acoples metálicos de los aisladores
5. Herrajes y grapas.

#### **1. Núcleo Resistente Dieléctrico de Fibra de Vidrio**

Este núcleo transmite los esfuerzos mecánicos producidos por los conductores y proporciona el necesario aislamiento eléctrico.

El núcleo terminado deberá ser resistente al ataque ácido e hidrólisis, para evitar el ingreso de humedad y provocar su rotura por corrosión. En sus extremos dispondrá de los herrajes de sujeción que se indican más adelante.

El núcleo deberá estar constituido por fibras de vidrio dispuestas dentro de una resina epóxica y resistente a la hidrólisis, de tal forma que se obtenga máxima resistencia a la tensión mecánica y eléctrica.

La distribución de las fibras de vidrio, en la sección transversal del núcleo, deberá ser uniforme, libre de vacíos y de sustancias extrañas.

#### **2. Recubrimiento Polimérico Aislante del Núcleo**

Alrededor del núcleo de fibra de vidrio deberá haber un recubrimiento de aislante en goma de silicona, de una sola pieza, sin juntas ni costuras. Este recubrimiento deberá ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador, formando una superficie hidrófuga protectora, aún bajo condiciones de contaminación severa, que no se degrade en largos períodos de tiempo.

El recubrimiento aislante estará firmemente unido al núcleo de fibra de vidrio, y deberá ser suave y libre de imperfecciones. La resistencia de las interfaces entre el recubrimiento y el cilindro de fibra de vidrio será mayor que la resistencia al desgarramiento del recubrimiento del núcleo.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 9 de 46

### **3. Campanas Aislantes**

Las campanas aislantes serán construidas de goma de silicona, moldeadas bajo presión y estarán firmemente unidas a la cubierta del núcleo, por un procedimiento donde el fabricante asegure que la resistencia entre las campanas y el recubrimiento polimérico del núcleo, sea mayor que la resistencia al desgarramiento del material aislante.

Las campanas serán suaves y libres de imperfecciones; resistentes a la contaminación; buena resistencia a la formación de caminos de descarga superficial de banda seca (tracking), la erosión, la temperatura, inflamabilidad y la acción de la radiación ultravioleta.

Los aisladores serán de color gris o azul. El diseño será simétrico al eje transversal. La cantidad y diámetro de las campanas serán los adecuados para garantizar los valores eléctricos solicitados en la Sección 6 y Anexo 1.

Finalmente, el ensamble completo constituirá una unidad totalmente sellada.

Los tipos de goma a utilizar serán, con aditivos de relleno totalmente libre de EPDM o de otros cauchos orgánicos.

Los tipos de goma de silicona a utilizar serán:

- HTV: Un componente de goma de silicona sólida con vulcanización a elevada temperatura (200 °C aproximadamente).
- LSR: Dos componentes de goma de silicona líquida que se mezclan y vulcanizan a elevada temperatura (entre 100 y 200 °C).

### **4. Acoples Metálicos de los Aisladores**

Los acoples metálicos de los extremos, los cuales transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo con las normas ASTM A153, para herrajes (ferreteria).

Los acoples deberán estar conectadas al núcleo por medio del método de múltiple compresión radial, mínimo seis puntos, o por un sistema de relleno y sección cónica, de tal modo que asegure una distribución uniforme de la carga mecánica, alrededor de la circunferencia del núcleo de fibra de vidrio.

Otros tipos de sellos propuestos por los fabricantes, deberán ser aprobados por el cliente.

Para los aisladores line post poliméricos, se podrá solicitar cabezales de porcelana o no metálicos, lo cuál será explícitamente indicado por el cliente.

El material y los métodos usados en la fabricación del herraje de extremo deben ser seleccionados para proveer apropiada resistencia y ductilidad. El forjado será uniforme en calidad y sin bordes o aristas. Los forjados deberán estar libres de grietas, bolsas de contracción, escamas, rajaduras producidas por el calor, costuras, costras, incrustaciones, fisuras, etc.

### **5. Otros herrajes y grapas**

Dentro del suministro del aislador debe incluirse la provisión de la grapa para la sujeción del cable conductor, la cual debe ser de aluminio forjado.

Los aisladores expuestos a zonas de alta contaminación, según la sección 4.1, deben ser adecuadamente protegidos contra corrosión por zincado según la norma ASTM A153.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 10 de 46

### 5.3.2. Aisladores tipo Line Post (Pilar) con línea de fuga protegida

Este aislador está compuesto de dos partes; un núcleo central y una cubierta polimérica.

El núcleo central del aislador podrá ser de porcelana ó fibra de vidrio.

Debe acomodarse adecuadamente a conductores hasta 240mm<sup>2</sup>, además debe proporcionar firme retención bajo condiciones de corto circuito.

En conjunto con el aislador se debe suministrar el perno espiga (pino), y sus complementos, necesarios para una correcta instalación en cruceta.

### 5.3.3. Aisladores polimérico tipo pin

El aislador será de una sola pieza, de polietileno de alta densidad, resistente a la radiación ultravioleta.

El acabado del aislador deben ser liso y sin rebabas. Deben acomodarse a los distintos tamaños de conductores, además deben proporcionar firme retención bajo condiciones de corto circuito.

## 6. SISTEMA DE UNIDADES.

Todas las cantidades consideradas en esta especificación técnica están en unidades del Sistema Internacional (SI), excepto donde se indique lo contrario. Las magnitudes mostradas en las figuras descriptivas de los tipos de aisladores se expresan en milímetros y acompañadas de abreviaciones cuyo significado se muestra en Tabla 3:

**Tabla 3: Interpretación de abreviaturas.**

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
DIA	Diámetro
R	Radio
MIN	Valor Mínimo
MAX	Valor Máximo

Todos los documentos tanto de la propuesta como del contrato de suministro, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del Sistema Internacional (SI). Si el oferente utiliza en su oferta, folletos o dibujos, unidades en sistemas diferentes, debe hacer las conversiones respectivas.

## 7. AISLADORES POLIMÉRICOS NORMALIZADOS

A continuación se resumen las principales características de los aisladores poliméricos normalizados en esta especificación:

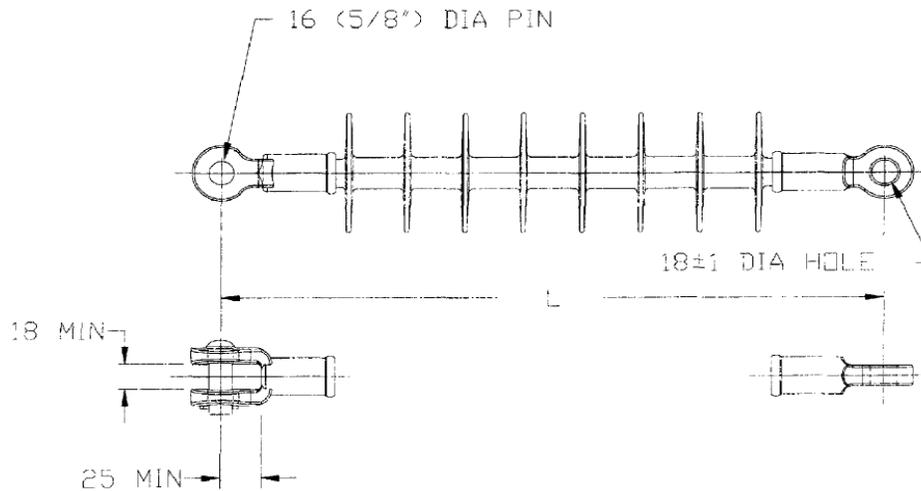
**Tabla 4: Aisladores poliméricos normalizados**

TIPO AISLADOR	NORMA	CLASE	CARGA MECÁNICA NOMINAL (kN)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kN)	TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	DISTANCIA DE FUGA (mm)
Retención (Anclaje)	ANSI C29.13	Clase DS-15	44,5	-	15	355
	ANSI C29.13	Clase DS-28	44,5	-	25	560
	ANSI C29.13	Clase DS-35	44,5	-	35	740
	ANSI C29.13	Clase DS-46	44,5	-	35	900
Line Post (Pilar)	IEC 61952	12,5 - 15 - 355	-	12,5	15	355
	IEC 61952	12,5 - 25 - 560	-	12,5	25	560
	IEC 61952	12,5 - 35 - 740	-	12,5	35	740
Pin (Perno Rígido)	IEC 61109	13 - 15 - 300	-	13	15	300
	IEC 61109	13 - 25 - 350	-	13	25	350
	IEC 61109	13 - 25 - 550	-	13	25	550
	IEC 61109	13 - 36 - 530	-	13	36	530
	IEC 61109	13 - 36 - 700	-	13	36	700

### 7.1. AISLADORES POLIMÉRICOS DE RETENCIÓN (ANCLAJE).

**Tabla 5: Características aisladores de retención poliméricos.**

CARACTERISTICAS GENERALES				
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.13	ANSI C29.13	ANSI C29.13	ANSI C29.13
CLASE (ANSI C29.13)	DS-15	DS-28	DS-35	DS-46
TIPO	Retención	Retención	Retención	Retención
MATERIAL	Polimérico	Polimérico	Polimérico	Polimérico
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS				
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	15	25	36	36
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	90	130	145	180
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	65	100	130	145
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	140	190	250	280
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	15	20	30	30
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ ( $\mu$ V)	10	10	10	10
CARACTERISTICAS MECÁNICAS				
CARGA MECÁNICA NOMINAL (SML) (kN)	44,5	44,5	44,5	44,5
TORSIÓN (N-m)	47,5	47,5	47,5	47,5
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES <sup>1</sup>				
DISTANCIA DE FUGA (mm)	355	560	740	900
LARGO L (mm)	330 $\pm$ 15	430 $\pm$ 25	525 $\pm$ 60	590 $\pm$ 50



**Figura 1: Detalle aislador polimérico de retención.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Para mayores detalles ver dimensiones y tolerancias indicadas en la norma ANSI C29.13.

<sup>2</sup> Las dimensiones están dadas en milímetros, excepto donde se indica.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 13 de 46

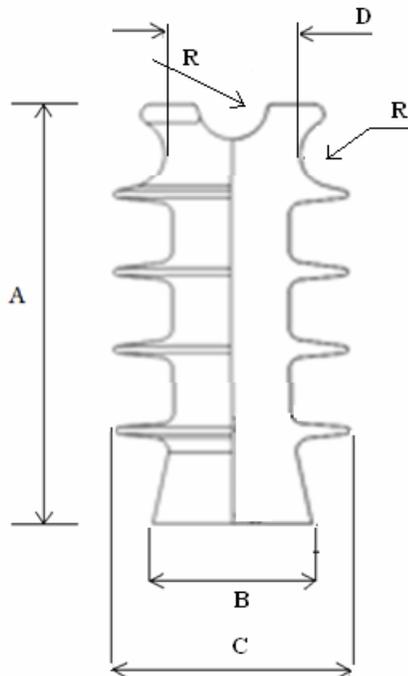
## 7.2. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO LINE POST(PILAR).

**Tabla 6: Características aisladores Poliméricos tipo Line Post (Pilar).**

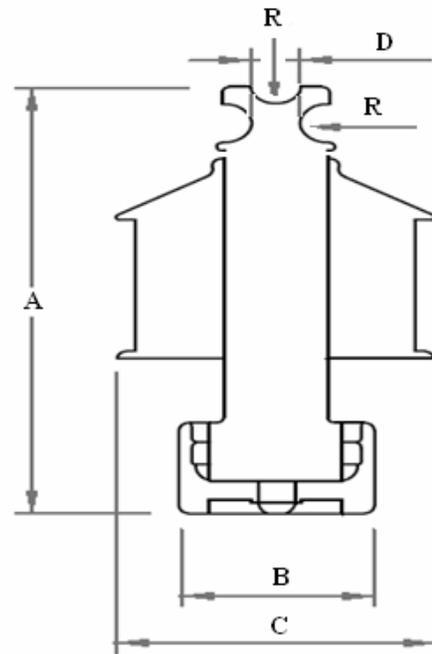
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
NORMA DE ENSAYOS	IEC 61952	IEC 61952	IEC 61952
DESIGNACIÓN	12,5 - 15 - 355	12,5 - 25 - 560	12,5 - 36 - 740
TIPO	Line Post	Line Post	Line Post
MATERIAL	Polimérico	Polimérico	Polimérico
PROTECCIÓN DE LÍNEA DE FUGA	Opcional <sup>3</sup>	Opcional <sup>3</sup>	Opcional <sup>3</sup>
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	15	25	36
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	70	100	125
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	50	70	95
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	120	160	200
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	15	22	30
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (µV)	100	100	200
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kN)	12,5	12,5	12,5
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES			
DISTANCIA DE FUGA (mm)	355	560	740
DISTANCIA DE ARCO (mm)	165	241	311
DIMENSIONES DE LA ROSCA	M20 x 2,5	M20 x 2,5	M20 x 2,5
PROFUNDIDAD MINIMA DE SUJECCIÓN DEL PERNO (mm) <sup>4</sup>	25	25	25

<sup>3</sup> Aislador del tipo indicado en la Figura 3. Será solicitado explícitamente en el anexo en caso que se requiera esta característica.

<sup>4</sup> Junto al aislador se debe suministrar un perno espiga de 130mm de largo libre como mínimo, en conjunto con las 2 anillos de presión, una tuerca y una arandela plana.



**Figura 2: Aislador polimérico tipo Line Post(Pilar)**



**Figura 3: Aislador tipo Line Post(Pilar) con línea de fuga protegida**

Las dimensiones A, B, C, D y R señaladas en la Figura 2 y Figura 3 deben ser especificadas por el proveedor en su oferta técnica en las tablas de datos garantizados.

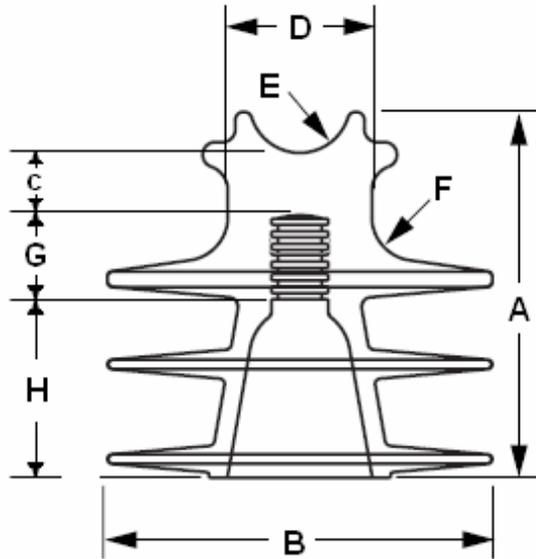
	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 15 de 46

### 7.3. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO PIN.

**Tabla 7: Características aisladores poliméricos tipo Pin.**

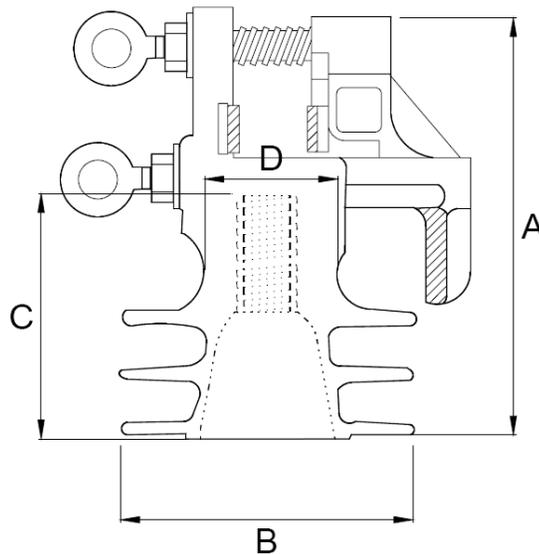
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>NORMAS DE ENSAYOS</b>	ANSI C29.5 IEC 61109	ANSI C29.6 IEC 61109	ANSI C29.6 IEC 61109	ANSI C29.6 IEC 61109	ANSI C29.6 IEC 61109
<b>DESIGNACIÓN</b>	13 - 15 - 300	13 - 25 - 350	13 - 25 - 550	13 - 36 - 530	13 - 36 - 700
<b>TIPO</b>	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin
<b>MATERIAL</b>	Polimérico	Polimérico	Polimérico	Polimérico	Polimérico
<b>TIPO DE AMARRE (CONVENCIONAL / GRAPA SUPERIOR)</b>	Opcional <sup>5</sup>				
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS					
<b>TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)</b>	15	25	25	36	36
<b>TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)</b>	70	85	95	110	125
<b>TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)</b>	40	55	60	70	80
<b>TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)</b>	140	125	150	200	200
<b>TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)</b>	100	160	190	230	265
<b>TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)</b>	180	200	220	220	250
<b>LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)</b>	10	10	15	30	30
<b>MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (µV)</b>	50	100	100	200	200
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS					
<b>RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kN)</b>	13	13	13	13	13
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES					
<b>DISTANCIA DE FUGA (mm)</b>	300	350	550	530	700
<b>DISTANCIA DE ARCO (mm)</b>	165	165	230	260	260
<b>ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)</b>	152	152	152	203	203
<b>DIAMETRO PARA EL PERNO (mm)</b>	25,4	25,4	35	35	35

<sup>5</sup> Aislador del tipo indicado en la Figura 5. Será solicitado explícitamente en el anexo en caso que se requiera esta característica.



**Figura 4: Aislador polimérico tipo Pin convencional.**

Las dimensiones A, B, C, D, E, F, G y H señaladas en la Figura 4 deben ser especificadas por el proveedor en su oferta técnica.



**Figura 5: Aislador polimérico tipo Pin con grapa superior.**

Las dimensiones A, B, C, y D señaladas en la Figura 5 deben ser especificadas por el proveedor en su oferta técnica.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 17 de 46

## 8. AISLADORES DE PORCELANA O VIDRIO NORMALIZADOS

A continuación se resumen las características principales de los aisladores de porcelana normalizados en esta especificación:

**Tabla 8: Aisladores de porcelana o vidrio normalizados**

TIPO AISLADOR	MATERIAL	NORMA	CLASE	TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)
Retención (Anclaje)	Porcelana o Vidrio	ANSI C29.2	Clase 52-1	-
		ANSI C29.2	Clase 52-4	-
Line Post (Pilar)	Porcelana	ANSI C29.7	Clase 57-1	15
		ANSI C29.7	Clase 57-2	25
		ANSI C29.7	Clase 57-3	35
Pin (Perno Rígido)	Porcelana	ANSI C29.5	Clase 55-3	15
		ANSI C29.5	Clase 55-4	15
		ANSI C29.5	P2-95-1(25) <sup>6</sup>	15
		ANSI C29.5	Clase 55-5	25
		ANSI C29.5	P4-125-1(25) <sup>7</sup>	25
		ANSI C29.6	Clase 56-1	25
		ANSI C29.6	Clase 56-3	36

<sup>6</sup> MODELO P2-95-1(25) corresponde a clasificación según NBR7110.

<sup>7</sup> MODELO P4-125-1(25) corresponde a clasificación según NBR7110.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 18 de 46

### 8.1. AISLADOR DE PORCELANA O VIDRIO DE RETENCIÓN CLASE 52-1.

**Tabla 9: Características aisladores de porcelana o vidrio de retención clase 52-1.**

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.2
CLASE (ANSI C29.2)	52-1
TIPO	Retención
MATERIAL	Porcelana o Vidrio
TIPO DE ACOPLAMIENTO	Clevis
ANODO DE ZINC	Opcional <sup>8</sup>
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	60
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	30
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	100
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	100
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	80
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	7,5
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	44
RESISTENCIA MECÁNICA AL IMPACTO (N-m)	5
RESISTENCIA MECÁNICA A LA TENSIÓN (kN)	22
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES <sup>9</sup> (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	178
A	140
B	165
C	16,8
D	16,8
E	16,8
F	13
G	13
H	22
J	16

<sup>8</sup> Aislador del tipo indicado en la Figura 7. Será solicitado explícitamente en el anexo en caso que se requiera esta característica.

<sup>9</sup> Para mayores detalles ver dimensiones y tolerancias indicadas en la norma ANSI C29.2.

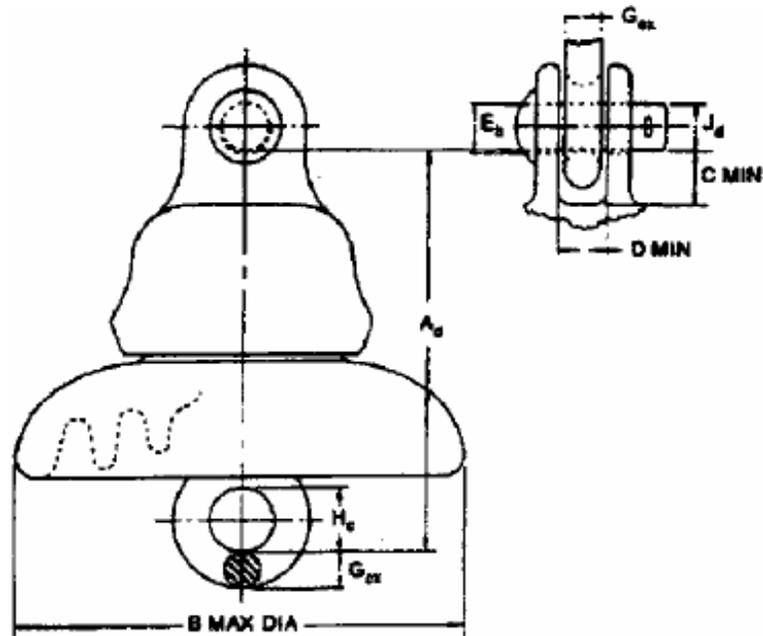


Figura 6: Detalle aislador de porcelana tipo retención clase 52-1.

Las letras minúsculas que se muestran en la Figura 6 indican las tolerancias permitidas. Una letra indica una tolerancia positiva o negativa. Cuando se indican dos letras, la primera indica una tolerancia positiva mientras que la segunda indica una tolerancia negativa.

Tolerancias (mm)				
a = 0,4	b = 0,8	c = 1,6	d = 3,2	x = 0

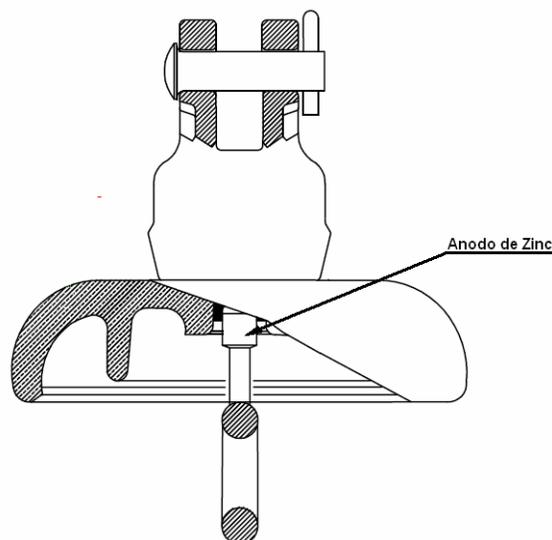


Figura 7: Aislador de porcelana tipo retención con ánodo de zinc.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 20 de 46

## 8.2. AISLADOR DE PORCELANA O VIDRIO DE RETENCIÓN CLASE 52-4.

**Tabla 10: Características aisladores porcelana o vidrio de retención clase 52-4.**

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.2
CLASE (ANSI C29.2)	52-4
TIPO	Retención
MATERIAL	Porcelana o Vidrio
TIPO DE ACOPLAMIENTO	Clevis
ANODO DE ZINC	Opcional <sup>10</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	80
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	50
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	125
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	130
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	110
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	10
CARACTERISTICAS MECÁNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	67
RESISTENCIA MECÁNICA AL IMPACTO (N-m)	6
RESISTENCIA MECÁNICA A LA TENSIÓN (kN)	33,5
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES <sup>11</sup> (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	292
A	146
B	273
C	17,5
D	17,5
E	17,5
F	12,7
G	13,5
H	17,5
J	16

<sup>10</sup> Aislador del tipo indicado en la Figura 7. Será solicitado explícitamente en el anexo en caso que se requiera esta característica.

<sup>11</sup> Para mayores detalles en el acoplamiento para formar una cadena, ver dimensiones y tolerancias de la norma ANSI C29.2.

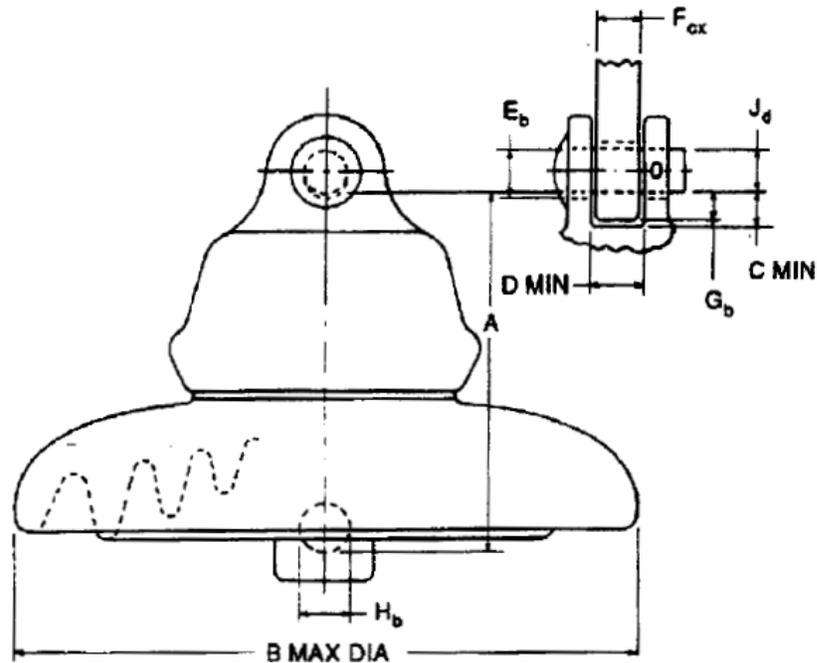


Figura 8: Detalle aislador de porcelana tipo retención clase 52-4.

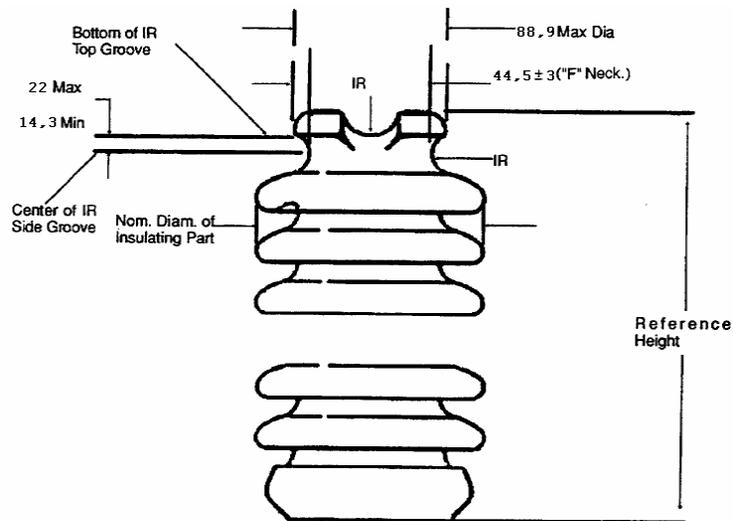
Las letras minúsculas que se muestran en la Figura 8 indican las tolerancias permitidas. Una letra indica una tolerancia positiva o negativa. Cuando se indican dos letras, la primera indica una tolerancia positiva mientras que la segunda indica una tolerancia negativa.

Tolerancias (mm)				
a = 0,4	b = 0,8	c = 1,6	d = 3,2	x = 0

### 8.3. AISLADORES DE PORCELANA TIPO LINE POST (PILAR).

**Tabla 11: Características aisladores de porcelana tipo Line Post (Pilar).**

CARACTERISTICAS GENERALES			
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.7	ANSI C29.7	ANSI C29.7
CLASE (ANSI C29.7)	57-1	57-2	57-3
TIPO	Line Post	Line Post	Line Post
MATERIAL	Porcelana	Porcelana	Porcelana
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS			
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	15	25	36
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	70	100	125
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	50	70	95
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	120	160	200
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	15	22	30
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (µV)	100	100	200
CARACTERISTICAS MECÀNICAS			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kN)	12,5	12,5	12,5
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES <sup>12</sup>			
DISTANCIA DE FUGA (mm)	355	560	740
DISTANCIA DE ARCO (mm)	165	241	311
ALTURA / LARGO (mm)	228,6	304,8	381
DIÁMETRO NOMINAL	140	152,4	165



**Figura 9: Detalle aislador de porcelana tipo line post (pilar) clase 57-1, 57-2 y 57-3 cuello tipo “F”.**

<sup>12</sup> Para mayores detalles ver dimensiones y tolerancias indicadas en la norma ANSI C29.7.

#### 8.4. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 55-3.

Tabla 12: Características aisladores de porcelana tipo Pin.

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.5
CLASE (ANSI C29.5)	55-3
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>13</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	15
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	65
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	35
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	100
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	130
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	90
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	10
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (μV)	5500   50
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	11
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	178
DISTANCIA DE ARCO (mm)	114
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	127

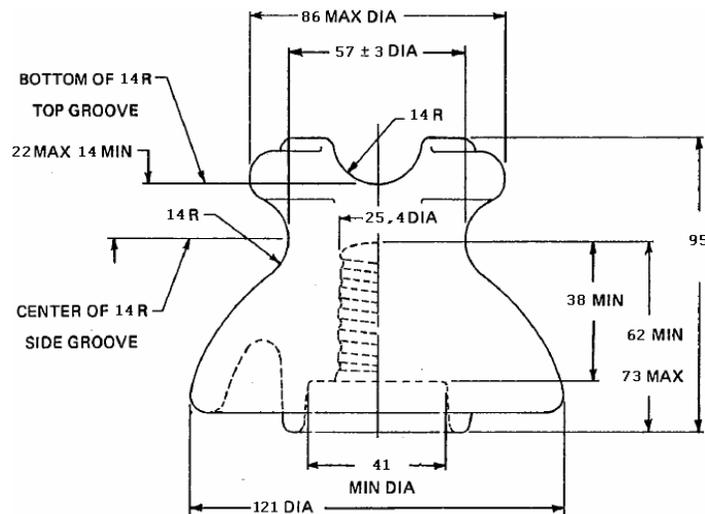


Figura 10: Detalle aislador de porcelana tipo pin clase 55-3 cuello F.

<sup>13</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

### 8.5. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 55-4.

Tabla 13: Características aisladores de porcelana tipo Pin.

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.5
CLASE (ANSI C29.5)	55-4
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>14</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	15
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	70
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	40
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	110
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	140
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	95
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	10
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (μV)	5500   50
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	13
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	229
DISTANCIA DE ARCO (mm)	127
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	127

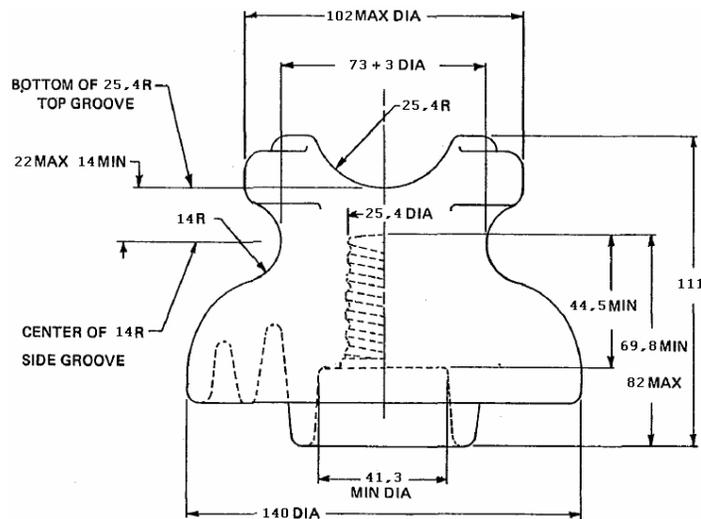


Figura 11: Detalle aislador de porcelana tipo pin clase 55-4 cuello F.

<sup>14</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

## 8.6. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE P2-95-1(25)

Tabla 14: Características aisladores de porcelana tipo Pin

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.5
CLASE	P2-95-1(25)
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>15</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	15
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	70
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	45
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	115
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	140
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	95
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	10
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (µV)	5500   50
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECÁNICA (kN)	10
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	230
DISTANCIA DE ARCO (mm)	150
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	150

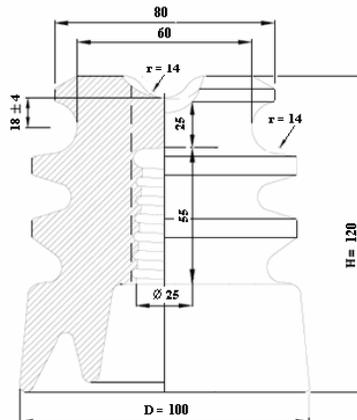


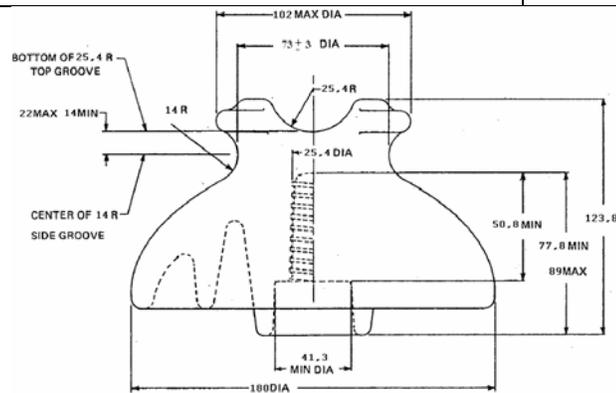
Figura 12: Detalle aislador de porcelana tipo pin Clase P2-95-1(25)

<sup>15</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

### 8.7. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 55-5.

**Tabla 15: Características aisladores de porcelana tipo Pin.**

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.5
CLASE (ANSI C29.5)	55-5
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>16</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	25
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	85
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	45
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	140
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	170
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	115
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	15
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (µV)	8800   100
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	13
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	305
DISTANCIA DE ARCO (mm)	160
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	152



**Figura 13: Detalle aislador de porcelana tipo pin clase 55-5 cuello F.**

<sup>16</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

## 8.8. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE P4-125-1(25)

Tabla 16: Características aisladores de porcelana tipo Pin

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.5
CLASE	P4-125-1(25)
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>17</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	25
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	85
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	55
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	140
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	170
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	115
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	15
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (µV)	8800   100
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	13,6
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	318
DISTANCIA DE ARCO (mm)	180
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	180

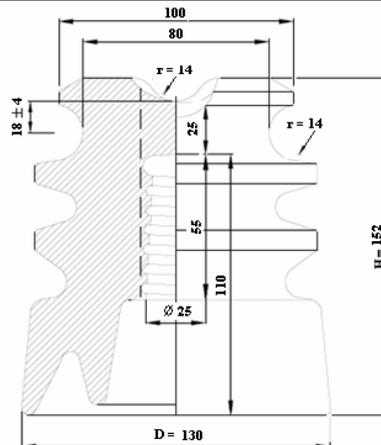


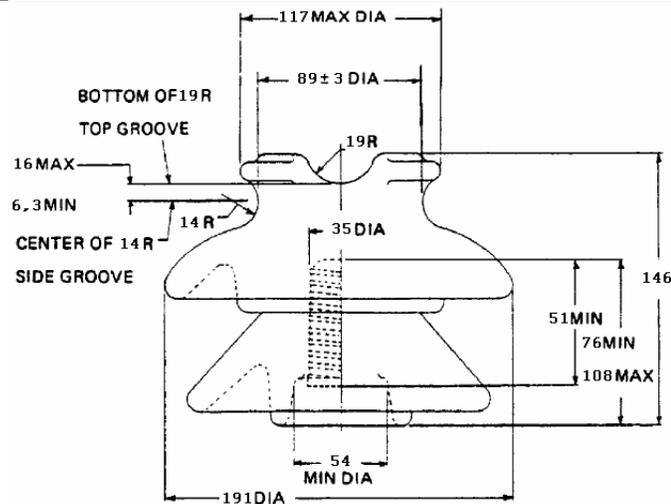
Figura 14: Detalle aislador de porcelana tipo pin Clase P4-125-1(25)

<sup>17</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

### 8.9. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 56-1.

**Tabla 17: Características aisladores de porcelana tipo Pin.**

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.6
CLASE (ANSI C29.6)	56-1
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>18</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	25
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	95
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	60
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	150
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	190
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	130
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	15
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (μV)	8000   100
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	11
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	330
DISTANCIA DE ARCO (mm)	178
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	152



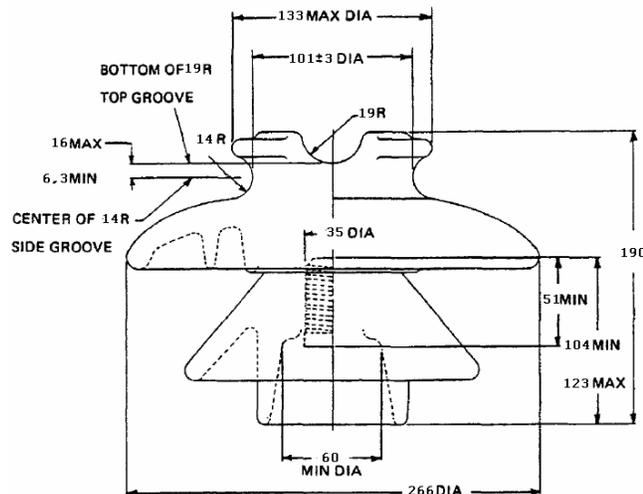
**Figura 15: Detalle aislador de porcelana tipo pin clase 56-1 cuello J.**

<sup>18</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

### 8.10. AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE 56-3.

**Tabla 18: Características aisladores de porcelana tipo Pin.**

CARACTERISTICAS GENERALES	
NORMA DE ENSAYOS	ANSI C29.6
CLASE (ANSI C29.6)	56-3
TIPO	Pin
MATERIAL	Porcelana
ESMALTE ANTI-RADIOINTERFERENCIA RF (RADIO FREED)	Opcional <sup>19</sup>
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	
TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (kV)	36
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. EN SECO (kV)	125
TENSIÓN DE CONTORNEO FREC. IND. BAJO LLUVIA (kV)	80
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - POSITIVA (kV)	200
TENSIÓN CRÍTICA TIPO IMPULSO - NEGATIVA (kV)	265
TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE (kV)	165
LOW FREQUENCY TEST VOLTAGE (RMS TO GROUND) (kV)	30
MAXIMUM RIV AT 1000 KHZ (μV)	16000   200
CARACTERISTICAS MECÀNICAS	
RESISTENCIA ELECTROMECAÁNICA (kN)	13
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES (mm)	
DISTANCIA DE FUGA (mm)	533
DISTANCIA DE ARCO (mm)	241
ALTURA MÍNIMA DEL PIN (mm)	203



**Figura 16: Detalle aislador de porcelana tipo pin clase 56-3 cuello K.**

<sup>19</sup> Será solicitado explícitamente en el Anexo 1 en caso que se requiera esta característica.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 30 de 46

## 9. DENOMINACIÓN DE LOS AISLADORES

El fabricante marcará en un lugar apropiado, en forma legible e indeleble, la siguiente información mínima en la totalidad de los aisladores<sup>20</sup>:

- Nombre del Fabricante o Logotipo.
- Año de Fabricación.
- Resistencia Mecánica.
- Modelo del aislador.

La identificación sobre el cuerpo aislante no debe producir salientes o rebordes que perjudiquen el desempeño de los aisladores en servicio.

La identificación sobre el herraje no deberá perjudicar el zincado, en caso que corresponda, ni favorecer el surgimiento de radio interferencia o corona.

## 10. INSPECCION TECNICA Y PRUEBAS

Los aisladores deberán haber cumplido con las exigencias de las pruebas de diseño y de tipo descritas en las normas ANSI C29, complementadas con las normas IEC en el caso de aisladores poliméricos, y con las pruebas de muestra y rutina que serán verificadas durante la etapa de elaboración y recepción en la fábrica.

Las pruebas de diseño y de tipo serán realizadas por laboratorios independientes de reconocido prestigio internacional.

A continuación se detallan algunos laboratorios reconocidos:

- LAPEM (México)
- KEMA (USA y Holanda)
- INMETRO, CEPTEL, LAC, IEE (Brasil)
- KERI (Korea)
- Laboratorios acreditados según las guías ISO / IEC 25 e ILAC.

### 10.1. PRUEBAS DE DISEÑO Y PRUEBAS TIPO

La finalidad de las pruebas de diseño será demostrar el adecuado diseño de los materiales y del proceso de fabricación (tecnología) de los aisladores.

Se aceptarán reportes de pruebas certificadas que evidencien que el aislador ha pasado exitosamente estas pruebas, siempre y cuando el diseño del aislador y los requerimientos de las pruebas no hayan cambiado.

La finalidad de las pruebas de tipo será verificar las principales características de un aislador que dependen principalmente de su forma y su tamaño.

Todas las pruebas eléctricas deben ser efectuadas sobre los aisladores equipados con sus elementos metálicos, si corresponde.

Las pruebas tipo no se realizarán, si los certificados de las pruebas presentados durante el proceso de licitación son aceptados, bajo la condición de que los requerimientos de prueba, diseño y materiales no hayan sido cambiados.

<sup>20</sup> Codensa: Adicionalmente se debe incluir la marcación del BIL, por exigencia de la reglamentación local y la palabra "BOG-CUN".

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 31 de 46

#### 10.1.1. Prueba para Aisladores de Porcelana o Vidrio tipo Retención.

##### Pruebas de Diseño

- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial en seco.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.1 – “Low frequency dry flashover test”.
- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial bajo lluvia.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.2 – “Low frequency wet flashover test”.
- Prueba de voltaje crítico tipo impulso positivo y negativo.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.3 – “Critical impulse flashover test- positive and negative”.
- Prueba de radiointerferencia.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.4 – “Radio-Influence voltage test”.
- Prueba de ciclo de carga termomecánico.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.5 – “Thermal-mechanical load cycle test”.
- Prueba de choque térmico.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.6 – “Thermal shock test”.
- Prueba de resistencia mecánica residual.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.7 – “Residual-Strength test”.
- Prueba de resistencia al impacto.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.8 – “Impact test”.
- Prueba de la chaveta de sujeción para los aisladores tipo cuenca y bola.  
Según ANSI C29.2 cláusula 8.2.9 – “Cotter key test”.

#### 10.1.2. Prueba para Aisladores Poliméricos Retención

##### Prueba de Diseño

- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial en seco.  
Según ANSI C29.13 cláusula 8.1 – “Low frequency dry flashover test”.
- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial bajo lluvia.  
Según ANSI C29.13 cláusula 8.2 – “Low frequency wet flashover test”.
- Prueba de voltaje crítico tipo impulso positivo y negativo.  
Según ANSI C29.13 cláusula 8.3 – “Critical impulse flashover test- positive and negative”.
- Prueba de radiointerferencia.  
Según ANSI C29.13 cláusula 8.4 – “Radio-Influence voltage test”.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 32 de 46

#### Prueba de Tipo

- Prueba de penetración de agua  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.1 - "Water penetration test"
  
- Prueba de envejecimiento acelerado  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.2, ASTM G155 - "Aging or accelerated weathering test"
  
- Prueba de líquido penetrante  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.3 - "Dye penetration test"
  
- Prueba de difusión del agua  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.4 - "Water diffusion test"
  
- Prueba de arco de potencia  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.5 - "Power arc test"
  
- Prueba de tracking y erosión  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.6 - "Tracking and erosion test"
  
- Prueba de tensión mecánica  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.7 - "Tensile load test"
  
- Prueba de torsión  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.8 - "Torsional load test"
  
- Prueba termomecánica  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.9 - "Thermal mechanical test"
  
- Prueba de flamabilidad  
Según ANSI C29.13 cláusula 7.10 - "Flammability test for the shed and housing material"

#### 10.1.3. Prueba Tipo Aisladores Poliméricos tipo Pin

##### Pruebas de Diseño

- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial en seco.  
Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.2.1 – “Low frequency dry flashover test”.
  
- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial bajo lluvia.  
Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.2.2 – “Low frequency wet flashover test”.
  
- Prueba de voltaje crítico tipo impulso positivo y negativo.  
Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.2.3 – “Critical impulse flashover test- positive and negative”.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 33 de 46

- Prueba de radiointerferencia.  
Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.2.4 – “Radio-Influence voltage test”.
- Prueba de resistencia a la flexión.  
Según ANSI C29.5 cláusula 8.2.5 – “Cantilever-Strength Test”
- Prueba de choque térmico.  
Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.2.6 – “Thermal shock test”.
- Prueba de absorción de humedad.  
Según ASTM D2240.
- Prueba de inflamabilidad.  
Según IEC 61109, - “Flammability test”
- Prueba de envejecimiento acelerado  
Según IEC 61109 - "Accelerated weathering test"
- Prueba de tracking y erosión.  
Según IEC 61109 - "Tracking and erosion test (Prueba 5000hr)"
- Prueba de contaminación artificial.  
Según IEC 60507.

#### 10.1.4. Pruebas para Aisladores de Porcelana tipo Line Post (Pilar).

##### Pruebas de Diseño

- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial en seco.  
Según ANSI C29.7 cláusula 8.2.1 – “Low frequency dry flashover test”.
- Prueba de voltaje de contorno a frecuencia industrial bajo lluvia.  
Según ANSI C29.7 cláusula 8.2.2 – “Low frequency wet flashover test”.
- Prueba de voltaje crítico tipo impulso positivo y negativo.  
Según ANSI C29.7 cláusula 8.2.3 – “Critical impulse flashover test- positive and negative”.
- Prueba de radiointerferencia.  
Según ANSI C29.7 cláusula 8.2.4 – “Radio-Influence voltage test”.
- Prueba de choque térmico.  
Según ANSI C29.7 cláusula 8.2.5 – “Thermal shock test”.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 34 de 46

#### 10.1.5. Pruebas para Aisladores Poliméricos tipo Line Post (Pilar).

##### Pruebas de Diseño

- Prueba de interfaces y piezas terminales  
Según IEC 61952 - "Tests on interfaces and connections of end fittings"
  
- Prueba de carga-tiempo del núcleo armado  
Según IEC 61952 - "Assembled core load tests"
  
- Prueba de dureza  
Según IEC 61952 - "Hardness test"
  
- Prueba de envejecimiento acelerado  
Según IEC 61952 - "Accelerated weathering test"
  
- Prueba de tracking y erosión  
Según IEC 61952 - "Tracking and erosion test (Prueba 5000hr)"
  
- Prueba de inflamabilidad  
Según IEC 61952 - "Flammability test"
  
- Prueba de líquido penetrante  
Según IEC 61952 - "Dye penetration test"
  
- Prueba de difusión del agua  
Según IEC 61952 - "Water diffusion test"

##### Pruebas de Tipo

- Prueba eléctricos.  
Según IEC 61952 cláusula 11.1 - "Electrical test".
  - "Dry lightning impulse withstand voltage test".
  - "Wet power - frequency test".
  
- Prueba mecánica.  
Según IEC 61952. Cláusula 11.2 – "Mechanical tests"

## 10.2. PRUEBAS DE RECEPCIÓN O MUESTREO

La finalidad de estas pruebas es verificar las características de los aisladores que dependen de la calidad de fabricación y de los materiales utilizados.

### 10.2.1. Muestras.

El tamaño de la partida corresponderá al número total de aisladores que se entreguen en cada ocasión, siendo esta parcial o completa.

El tamaño de la muestra será el indicado en la Tabla 5, determinado a partir de la norma IEC 60410 considerando AQL 1,5%, nivel II, muestreo doble normal, tomando en cuenta que el tamaño de la partida corresponde al definido anteriormente.

**Tabla 19: Plan de muestreo para inspección por atributo.**

TAMAÑO DEL LOTE	SECUENCIA	TAMAÑO MUESTRA	MUESTRA ACUMULADA	ACEPTA	RECHAZA
2 a 8	Primera	2	2	0	1
9 a 15	Primera	3	3	0	1
16 a 25	Primera	5	5	0	1
26 a 50	Primera	8	8	0	1
51 a 90	Primera	13	13	0	1
91 a 150	Primera	13	13	0	2
	Segunda	13	26	1	2
151 a 280	Primera	20	20	0	2
	Segunda	20	40	1	2
281 a 500	Primera	32	32	0	3
	Segunda	32	64	3	4
501 a 1 200	Primera	50	50	1	4
	Segunda	50	100	4	5
1 201 a 3 200	Primera	80	80	2	5
	Segunda	80	160	6	7
3 201 a 10 000	Primera	125	125	3	7
	Segunda	125	250	8	9
10 001 a 35 000	Primera	200	200	5	9
	Segunda	200	400	12	13
35 001 a 150 000	Primera	315	315	7	11
	Segunda	315	630	18	19
150 001 y más	Primera	500	500	11	16
	Segunda	500	1 000	26	27

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 36 de 46

#### 10.2.2. Nivel de aceptación y/o rechazo.

La aceptación del lote se hará siguiendo el procedimiento descrito en la norma IEC 60410, según los parámetros indicados para la selección de la muestra, rechazando cualquier defecto en la revisión sea “menor, mayor o crítico”.

La aprobación o rechazo de cada atributo será el establecido en cada una de las normas de fabricación del producto según la norma de referencia correspondiente, indicadas en el capítulo 3 de esta especificación.

El costo de los materiales rechazados será de cargo del oferente.

#### 10.2.3. Pruebas.

Las siguientes pruebas deberán ser efectuadas sobre los aisladores seleccionados aleatoriamente de los lotes ofrecidos para aceptación.

##### 10.2.3.1. *Pruebas de Muestreo para Aisladores de Porcelana o Vidrio tipo Retención.*

- **Inspección visual y dimensional.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.3.1 – “*Visual and dimensional test*”.

- **Ensayos de porosidad.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.3.2 – “*Porosity test*”.

- **Ensayos de galvanizado.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.3.3 – “*Galvanizing test*”.

- **Ensayo combinado de resistencia eléctrica y mecánica.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.3.4 – “*Combined mechanical and electrical strenght test*”.

- **Ensayos de perforación.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.3.5 – “*Puncture test*”.

##### 10.2.3.2. *Pruebas de Muestreo para Aisladores Poliméricos de Retención*

- **Inspección dimensional.**

Según ANSI C29.13 cláusula 9.1 – “*Dimensional test*”.

- **Ensayos de galvanizado.**

Según ANSI C29.13 cláusula 9.2 – “*Galvanizing test*”.

- **Ensayos de carga mecánica (tracción).**

Según ANSI C29.13 cláusula 9.3 – “*Specified mechanical load test*”.

- **Procedimiento de re-testing (En caso que un aislador no cumpla con las pruebas de muestreo).**

Según ANSI C29.13 cláusula 9.4 – “*Retest procedure*”.

##### 10.2.3.3. *Pruebas de Muestreo para Aisladores de Porcelana tipo Pin.*

- **Inspección dimensional.**

Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.3.1 – “*Dimensional test*”.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 37 de 46

- **Inspección visual.**

Según ANSI C29.5 cláusula 8.3.2 ó ANSI C29.6 cláusula 8.3.1 – “*Visual test*”.

- **Ensayos de porosidad.**

Según ANSI C29.5 cláusula 8.3.3 – “*Porosity test*”.

- **Ensayos de resistencia mecánica a la flexión.**

Según ANSI C29.6 cláusula 8.3.3 – “*Cantilever strength test*”.

- **Ensayos de calibración de la rosca del pin**

Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.3.4 – “*Pinhole gaging test*”.

- **Ensayos de perforación.**

Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.3.5– “*Puncture test*”.

#### 10.2.3.4. Pruebas de Muestreo para Poliméricos Aisladores tipo Pin

- **Ensayos de porosidad.**

Según ANSI C29.5 cláusula 8.3.3 – “*Porosity test*”.

- **Ensayos de calibración de la rosca del pin**

Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.3.4 – “*Pinhole gaging test*”.

- **Ensayos de perforación.**

Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.3.5– “*Puncture test*”.

- **Verificación de las dimensiones.**

Según IEC 61109 cláusula 7.2 – “*Verification of dimensions*”.

- **Ensayos de carga mecánica (tracción).**

Según IEC 61109 cláusula 7.4 – “*Verification specified mechanical load test*”.

- **Ensayos de galvanizado.**

Según IEC 61109 cláusula 7.5 – “*Galvanizing test*”.

- **Procedimiento de re-testing (En caso que un aislador no cumpla con las pruebas de muestreo).**

Según IEC 61109 cláusula 7.6 – “*Re-testing procedure*”.

#### 10.2.3.5. Pruebas de Muestreo para Aisladores de Porcelana tipo Line Post (Pilar).

- **Inspección dimensional.**

Según ANSI C29.7 cláusula 8.3.1 – “*Visual and Dimensional test*”.

- **Ensayos de porosidad.**

Según ANSI C29.7 cláusula 8.3.2 – “*Porosity test*”.

- **Ensayos de galvanizado.**

Según ANSI C29.7 cláusula 8.3.3 – “*Galvanizing test*”.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 38 de 46

- **Ensayos de resistencia mecánica a la flexión.**

Según ANSI C29.7 cláusula 8.3.4 – “*Cantilever strength test*”.

10.2.3.6. Pruebas de Muestreo para Aisladores Poliméricos tipo Line Post (Pilar).

- **Verificación de las dimensiones.**

Según IEC 61952 cláusula 12.2 – “*Verification of dimensions*”.

- **Ensayos de galvanizado.**

Según IEC 61952 cláusula 12.3 – “*Galvanizing test*”.

- **Ensayos de carga mecánica (tracción).**

Según IEC 61952 cláusula 12.4 – “*Verification specified mechanical load test*”.

- **Procedimiento de re-testing (En caso que un aislador no cumpla con las pruebas de muestreo).**

Según IEC 61952 cláusula 12.5 – “*Re-testing procedure*”.

### 10.3. ENSAYOS DE RUTINA

La finalidad de estas pruebas es eliminar los aisladores que tengan defectos de fabricación. Se aplica a todas las unidades, según las normas ANSI C29, complementadas con las normas IEC en el caso de aisladores poliméricos.

10.3.1. Pruebas de Rutina para Aisladores de Porcelana o Vidrio tipo Retención.

- **Ensayos de choque térmico (Frío a Caliente).**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.4.1 – “*Cold to hot thermal shock test*”.

- **Ensayos de choque térmico (Caliente a frío).**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.4.2 – “*Hot to cold thermal shock test*”.

- **Ensayos de resistencia mecánica a la tracción.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.4.3 – “*Tension proof test*”.

- **Ensayos de voltaje de contorno.**

Según ANSI C29.2 cláusula 8.4.4 – “*Flashover test*”.

10.3.2. Pruebas de Rutina para Aisladores Poliméricos Retención

- **Ensayos de resistencia mecánica a la tracción.**

Según ANSI C29.13 cláusula 10.1 – “*Tension - proof test*”.

- **Inspección visual.**

Según ANSI C29.13 cláusula 10.2 – “*Visual examination*”.

10.3.3. Pruebas de Rutina para Aisladores de Porcelana tipo Pin.

- **Ensayos de voltaje de contorno.**

Según ANSI C29.5 ó ANSI C29.6 cláusula 8.4 – “*Routine Test (Flashover test)*”.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 39 de 46

#### 10.3.4. Pruebas de Rutina para Aisladores Poliméricos tipo Pin

- **Identificación de los aisladores poliméricos.**

Según IEC 61109 cláusula 8.1 - “*Identification of the composite insulators*”.

- **Inspección visual.**

Según IEC 61109 cláusula 8.2 – “*Visual examination*”.

- **Ensayo mecánico de rutina (tracción).**

Según IEC 61109 cláusula 8.2 – “*Mechanical routine test*”.

#### 10.3.5. Pruebas de Rutina para Aisladores de Porcelana tipo Line Post (Pilar).

- **Ensayos de voltaje de contorno.**

Según ANSI C29.7 cláusula 8.4.1 – “*Routine Flashover test*”.

- **Ensayos de resistencia mecánica a la flexión.**

Según ANSI C29.7 cláusula 8.4.2 – “*Routine Cantilever test*”.

#### 10.3.6. Pruebas de Rutina para Aisladores Poliméricos tipo Line Post (Pilar).

- **Ensayo de resistencia a la tracción.**

Según IEC 61952 cláusula 13.1 - “*Tensile load test*”.

- **Inspección visual.**

Según IEC 61952 cláusula 13.2 – “*Visual examination*”.

### 10.4. INSPECCIÓN

La distribuidora designará un inspector que, tendrá acceso en cualquier momento a inspeccionar el trabajo en proceso de manufactura y efectuar aquellas pruebas que considere recomendables, siempre y cuando esto no ocasione demoras en la producción del material o de las unidades aceptables.

El fabricante adjudicado deberá proveer por su cuenta, facilidades razonables para tales fines, y para la obtención de aquella información que el inspector requiera respecto del progreso y el modo en que se efectúan los trabajos y del carácter de los materiales usados.

Si los materiales de los aisladores no satisfacen los requerimientos de esta especificación, el lote de cualquier porción que falle podrá ser rechazado. El hecho de que los materiales o las unidades hayan sido razonablemente inspeccionadas, probadas y aceptadas por el inspector no liberará al fabricante de su responsabilidad en el caso del descubrimiento posterior de defectos.

La empresa distribuidora, a su propio costo, se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el fabricante deberá suministrar los medios necesarios para facilitar la misma.

### 11. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Los aisladores deberán ser cuidadosamente embalados y debidamente protegidos para resistir las operaciones de embarque, desembarque y transporte.

Los aisladores deberán ser empacados en cajones de madera u otro material que aseguren un transporte aceptable y seguro por parte de un transportista regular hasta el punto de entrega requerido por el comprador.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>AISLADORES DE PORCELANA, VIDRIO Y</b> <b>POLIMÉRICOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-MT-011
		<b>Rev.:</b> Nro. 2 DIC 2008
		Página 40 de 46

Cada cajón deberá ser marcado indicando el número de piezas contenidas, modelo del aislador, fabricante, etc. con el propósito de identificar el lote y el tipo de aislador.

Estas marcas deberán ser resistentes a la intemperie y a condiciones anormales durante el transporte y almacenaje.

## 12. INFORMACIÓN TÉCNICA

### 12.1. INFORMACIÓN PARA LA PROPUESTA

El fabricante deberá entregar la siguiente información junto a su propuesta, en idioma inglés o el correspondiente al país al que es destinado el material (español o portugués):

- Anexo 1: Características Técnicas Garantizadas debidamente completadas.
- Protocolos de ensayos de diseño, tipo y envejecimiento acelerado de aisladores.
- Certificados de Calidad.
- Planos de detalle del Aislador propuesto en sistema métrico. (Incluyendo esquemas de corte).
- Listado de referencias de suministros anteriores de por lo menos 5 años, para tensiones iguales o superiores a las solicitadas.
- Cronograma general de trabajo que incluya las fases de fabricación, pruebas y entregas previstas.
- Catálogos, folletos y documentos descriptivos de información técnica actualizada sobre las características de los materiales del aislador, su tecnología de fabricación, su comportamiento y demás aspectos relevantes.

Podrán ser rechazadas durante la evaluación técnica las ofertas que no cumplan con proporcionar los datos anteriores.

### 12.2. INFORMACIÓN PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE

En un plazo de 45 días calendario, el fabricante deberá entregar para aprobación del cliente, dos copias en papel y archivo magnético Autocad la siguiente información:

- Cronograma detallado de las fases de fabricación, pruebas y entregas previstas.
- Memorias de procedimiento y formatos de los protocolos de pruebas de remesa y rutina a realizar.
- Planos de detalles definitivos, que incluyan dimensiones del cuerpo y de los acoplamientos metálicos (herrajes y anillos equipotenciales si aplica).
- Listas de empaque
- Instrucciones para el almacenamiento, transporte, montaje y mantenimiento con o sin tensión en idioma español o portugués.
- Listado de herramientas especiales para montaje y mantenimiento con o sin tensión.

## 13. GARANTIA

El fabricante garantizará que los aisladores que ofrece satisfagan todos los requerimientos de esta Especificación. La garantía para el material ofrecido será de 18 meses desde el momento de su instalación o 2 años desde la fecha de entrega del material.

El fabricante deberá señalar en su oferta la aceptación de este tiempo de garantía.

## 14. TABLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las tablas de características técnicas garantizadas son reproducibles y deberán ser completadas en su totalidad y firmadas por el proponente.

### 14.1. AISLADOR POLIMÉRICOS TIPO SUSPENSIÓN Y/O RETENCIÓN

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	
1. Nombre del Fabricante:	
2. Nombre de la Fábrica:	
3. País de la Fábrica:	
4. Dirección:	
5. Persona a Contactar de la Fábrica:	
6. Teléfono / Fax del Contacto de la Fábrica:	
7. E-mail del Contacto de la Fábrica:	
8. Nombre del Representante:	
9. Dirección del Representante:	
10. Persona a Contactar del Representante:	
11. Teléfono / Fax del Contacto del Representante:	
12. E-mail del Contacto del Representante:	

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBSERVACIÓN
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>				
	Norma de ensayos	---			
	Designación				
	Tipo de aislador	---			
	Material	---			
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>	---			
	Frecuencia nominal				
	Tensión máxima de operación	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en bajo lluvia	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - positiva	kV			
	Low frequency test voltage (rms to ground)	kV			
	Maximum RIV at 1000 khz	μV			
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>				
	Carga mecánica nominal (SML)	kN			
	Torsión	N-m			
<b>4</b>	<b>Características Dimensionales</b>				
	Distancia de fuga	mm.			
	Largo L	mm.			

**FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE**

## 14.2. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO LINE POST (PILAR)

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE
1. Nombre del Fabricante:
2. Nombre de la Fábrica:
3. País de la Fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a Contactar de la Fábrica:
6. Teléfono / Fax del Contacto de la Fábrica:
7. E-mail del Contacto de la Fábrica:
8. Nombre del Representante:
9. Dirección del Representante:
10. Persona a Contactar del Representante:
11. Teléfono / Fax del Contacto del Representante:
12. E-mail del Contacto del Representante:

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBSERVACIÓN
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>				
	Norma de ensayos	---			
	Designación (Tensión Máxima – Distancia de Fuga)				
	Tipo de aislador	---			
	Material	---			
	Protección de Línea de Fuga				
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>	---			
	Frecuencia nominal				
	Tensión máxima de operación	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en bajo lluvia	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - positiva	kV			
	Low frequency test voltage (rms to ground)	kV			
	Maximum RIV at 1000 khz	µV			
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>				
	Resistencia a la flexión	kN			
<b>4</b>	<b>Características Dimensionales</b>				
	Distancia de fuga	mm.			
	Distancia de arco	mm.			

**FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE**

### 14.3. AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO PIN.

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE
1. Nombre del Fabricante:
2. Nombre de la Fábrica:
3. País de la Fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a Contactar de la Fábrica:
6. Teléfono / Fax del Contacto de la Fábrica:
7. E-mail del Contacto de la Fábrica:
8. Nombre del Representante:
9. Dirección del Representante:
10. Persona a Contactar del Representante:
11. Teléfono / Fax del Contacto del Representante:
12. E-mail del Contacto del Representante:

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBSERVACIÓN
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>				
	Norma de ensayos	---			
	Designación (Tensión Máxima – Distancia de Fuga)				
	Tipo de aislador	---			
	Material	---			
	Tipo de amarre (convencional / grapa superior)				
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>	---			
	Frecuencia nominal				
	Tensión máxima de operación	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en bajo lluvia	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - positiva	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - negativa	kV			
	Tensión de perforación en aceite	kV			
	Low frequency test voltage (rms to ground)	kV			
	Maximum RIV at 1000 khz	μV			
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>				
	Resistencia a la flexión	kN			
<b>4</b>	<b>Características Dimensionales</b>				
	Distancia de fuga	mm.			
	Distancia de arco	mm.			
	Altura mínima del Pin	mm.			
	Diámetro para el perno	mm.			
	A	mm.			
	B	mm.			
	C	mm.			
	D	mm.			
	E	mm.			
	F	mm.			
	G	mm.			
	H	mm.			

**FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE**

#### 14.4. AISLADORES PORCELANA O VIDRIO TIPO SUSPENSIÓN.

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE
1. Nombre del Fabricante:
2. Nombre de la Fábrica:
3. País de la Fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a Contactar de la Fábrica:
6. Teléfono / Fax del Contacto de la Fábrica:
7. E-mail del Contacto de la Fábrica:
8. Nombre del Representante:
9. Dirección del Representante:
10. Persona a Contactar del Representante:
11. Teléfono / Fax del Contacto del Representante:
12. E-mail del Contacto del Representante:

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBSERVACIÓN
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>				
	Norma de ensayos	---			
	Designación (ANSI C29.2)				
	Tipo de aislador	---			
	Material	---			
	Tipo de Acoplamiento				
	Ánodo de Zinc				
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>	---			
	Frecuencia nominal				
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en bajo lluvia	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - positiva	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - negativa	kV			
	Tensión de perforación en aceite	kV			
	Low frequency test voltage (rms to ground)	kV			
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>				
	Resistencia electromecánica	kN			
	Resistencia mecánica al impacto	N-m			
	Resistencia mecánica a la tensión	kN			
<b>4</b>	<b>Características Dimensionales</b>				
	Distancia de fuga	mm.			
	A				
	B	mm.			
	C	mm.			
	D	mm.			
	E	mm.			
	F	mm.			
	G	mm.			
	H	mm.			
	J	mm.			

**FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE**

### 14.5. AISLADORES PORCELANA TIPO LINE POST (PILAR).

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE
1. Nombre del Fabricante:
2. Nombre de la Fábrica:
3. País de la Fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a Contactar de la Fábrica:
6. Teléfono / Fax del Contacto de la Fábrica:
7. E-mail del Contacto de la Fábrica:
8. Nombre del Representante:
9. Dirección del Representante:
10. Persona a Contactar del Representante:
11. Teléfono / Fax del Contacto del Representante:
12. E-mail del Contacto del Representante:

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBSERVACIÓN
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>				
	Norma de ensayos	---			
	Designación (ANSI C29.7)				
	Tipo de aislador	---			
	Material	---			
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>	---			
	Frecuencia nominal				
	Tensión máxima de operación	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en bajo lluvia	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - positiva	kV			
	Low frequency test voltage (rms to ground)	kV			
	Maximum RIV at 1000 khz	μV			
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>				
	Resistencia a la flexión	kN			
<b>4</b>	<b>Características Dimensionales</b>				
	Distancia de fuga	mm.			
	Distancia de arco	mm.			
	Altura / Largo	mm.			
	Diámetro nominal	mm.			

**FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE**

#### 14.6. AISLADORES PORCELANA TIPO PIN.

INFORMACIÓN DEL FABRICANTE
1. Nombre del Fabricante:
2. Nombre de la Fábrica:
3. País de la Fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a Contactar de la Fábrica:
6. Teléfono / Fax del Contacto de la Fábrica:
7. E-mail del Contacto de la Fábrica:
8. Nombre del Representante:
9. Dirección del Representante:
10. Persona a Contactar del Representante:
11. Teléfono / Fax del Contacto del Representante:
12. E-mail del Contacto del Representante:

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	OBSERVACIÓN
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>				
	Norma de ensayos	---			
	Designación (ANSI C29.5)				
	Tipo de aislador	---			
	Material	---			
	Esmalte anti-radiointerferencia RF (Radio Freed)				
<b>2</b>	<b>Características Eléctricas</b>	---			
	Frecuencia nominal				
	Tensión máxima de operación	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco	kV			
	Tensión de contorno a frecuencia industrial en bajo lluvia	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - positiva	kV			
	Tensión crítica tipo impulso - negativa	kV			
	Tensión de perforación en aceite	kV			
	Low frequency test voltage (rms to ground)	kV			
	Maximum RIV at 1000 khz	μV			
<b>3</b>	<b>Características Mecánicas</b>				
	Resistencia electromecánica	kN			
<b>4</b>	<b>Características Dimensionales</b>				
	Distancia de fuga	mm.			
	Distancia de arco	mm.			
	Altura mínima del Pin	mm.			

**FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE**