

20 de enero de 2004

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA

AISLADORES
POLIMÉRICOS TIPO
POSTE PARA 69 115 Y
138 kV

UNION FENOSA INTERNACIONAL, S.A.


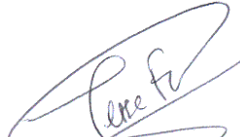
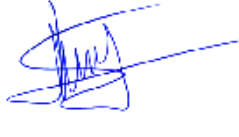
Especificación / Hoja de datos

**AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO POSTE
SP3100601**

Modificaciones respecto a la edición anterior

Siglas de los responsables y fechas de las tres ediciones anteriores							
Ed.	Obj. Ed.	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha

Objeto de la edición
Información y comentarios:

Elaborado por: PTB	Revisado por: TFC	Aprobado por: AVV
		
Fecha:28/09/04	Fecha:30/09/04	Fecha:30/09/04

Memoria

Indice

1. Objeto
2. Alcance
3. Normas
4. Características
 - 4.1. Parámetros eléctricos de la red
 - 4.2. Características constructivas
 - 4.3. Características dimensionales
 - 4.4. Características mecánicas
 - 4.5. Características eléctricas
5. Ensayos
 - 5.1. Ensayos de diseño
 - 5.2. Ensayos eléctricos
 - 5.3. Ensayos mecánicos
 - 5.4. Ensayos de conformidad
 - 5.4.1. Ensayo dimensional
 - 5.4.2. Ensayo del galvanizado
 - 5.4.3. Ensayo mecánico de carga
 - 5.4.4. Procedimiento de repetición de ensayos
 - 5.5. Ensayos de rutina
 - 5.5.1. Ensayo de tensión de prueba
 - 5.5.2. Examen visual
 - 5.6. Ensayos dimensionales
6. Designación

7. Marcas
8. Empaquetado
9. Alcance de la oferta
10. Alcance del suministro
 - 10.1. Equipo
 - 10.2. Documentación
 - 10.3. Ensayos

Anexos

Anexo 1: Normas de referencia

Anexo 2: Fichas técnicas

Anexo 3: Planos

1. OBJETO

El objeto de esta especificación es definir las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer los aisladores poliméricos tipo poste para su utilización como elemento de aislamiento las líneas eléctricas aéreas de 69, 115 y 138 kV de **UNION FENOSA** en el área Caribe.

En esta especificación se denominarán a este tipo de aisladores como "aisladores".

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los siguientes aisladores:

Tabla 1

Código	Denominación	Material
710 738	PP-69-I	Aislador polimérico tipo poste 69 kV nivel I
721 668	PP-69-II	Aislador polimérico tipo poste 69 kV nivel II
710 739	PP-115-I	Aislador polimérico tipo poste 115 kV nivel I
710 740	PP-115-II	Aislador polimérico tipo poste 115 kV nivel II
721 669	PP-138-I	Aislador polimérico tipo poste 138 kV nivel I
721 670	PP-138-II	Aislador polimérico tipo poste 138 kV nivel II

3. NORMAS

Los aisladores, objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1. PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA RED

Los aisladores especificados se utilizarán en redes cuyas características eléctricas se indican a continuación:

Tabla 2

AISLADOR	PP-69	PP-115	PP-138
Tensión Normal (kV)	69	115	138
Tensión más elevada (kV)	72,5	121	145
BIL (kV)	350	550	650

4.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El núcleo del aislador estará constituido por una matriz de resina reforzada por barra de fibra de vidrio del tipo ECR libre de boro, con una buena estanqueidad que impida el fenómeno de la ruptura frágil.

El revestimiento que protege el núcleo del aislador, así como los discos que aumentan la línea de fuga de los mismos, se realizarán con un compuesto de base de polímero de silicona junto con aditivos y elementos de relleno que mejoren las características mecánicas del mismo. No se admitirá la mezcla de goma de etilen-propileno (EPDM) ni aleaciones de goma etilen-propileno con goma de silicona.

El polímero de silicona estará compuesto por una cadena de polisiloxano inorgánico, con enlaces siloxano (Si-O) de alta energía y grupos metilo.

Las características mecánicas del revestimiento deben de ser tales que permitan la manipulación, transporte y montaje de las crucetas aislantes sin ningún tipo de deterioro.

El color del revestimiento de las crucetas aislantes será gris o azul claro.

La interfaz de unión entre el núcleo del aislador y el revestimiento, se hará siguiendo un proceso de unión química. No se admitirá la unión por pegamento epoxídico ni la pasta de silicona sin unión

reticulada. La unión entre el revestimiento y los herrajes terminales debe de ser estanca para evitar que la humedad penetre en las estructuras compuestas.

Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, soportando, en conjunto, las cargas mecánicas especificadas en el apartado 4.2 de esta especificación.

Los herrajes metálicos deben de estar fabricados de:

- Acero inoxidable
- Aluminio o aleación de aluminio
- Acero galvanizado

Los herrajes metálicos así como los dispositivos de enclavamiento serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y cumplirán lo estipulado en el siguiente apartado de la presente especificación. Estarán dispuestos de forma que impidan la entrada de humedad entre el herraje y el aislamiento y entre éste y el núcleo de fibra de vidrio.

El galvanizado de las piezas forjadas de acero, se realizará conforme a lo establecido en la norma ASTM A153.

4.3. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Debe existir una correlación entre las dimensiones y características del fabricante y las dimensiones establecidas en los planos del anexo número 3, así como la siguiente tabla:

Tabla 3

Tipo aislador	Longitud aislador		Línea de fuga	Distancia de contorno en seco
	Min.	Max.		
PP-69-I	950	1050	≥ 1811	≥ 700
PP-69-II	950	1050	≥ 2174	≥ 700
PP-115-I	1250	1400	≥ 3019	≥ 1000
PP-115-II	1250	1400	≥ 3623	≥ 1000
PP-138-I	1350	1500	≥ 3623	≥ 1100
PP-138-II	1350	1500	≥ 4347	≥ 1100

Las tolerancias máximas son las que se indican a continuación:
 $\pm (0,04 + 1,5)$ mm para un diámetro de núcleo $d \leq 300$ mm

$\pm [0,04 + 1,5]$ mm para un diámetro de núcleo $d > 300$ mm, con un máximo de 50 mm.

4.4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los aisladores tendrán las características mecánicas mínimas que se indican a continuación:

Tabla 4

Aislador	Cargas de trabajo máx. (dan) (1)			Carga máx. diseño a flexión (dan)
	Vertical	Longitudinal	Transversal (compresión)	
PP-69-I	450	650	1 000	$\geq 1\ 100$
PP-69-II				
PP-115-I	450	300	1 000	≥ 600
PP-115-II				
PP-138-I				
PP-138-II				

(1) Estas cargas de trabajo se considerarán simultáneas.

Estos esfuerzos deberán verificarse con los siguientes coeficientes de seguridad:

- 1,5 respecto del límite de daño (IEC 1109).
- 2,5 respecto a la carga de fallo (SML).

4.5. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

El aislador deberá soportar los valores de tensión que se indican a continuación:

Tabla 5

Aislador	PP-69	PP-115	PP-138
Tensión impulso (kV+)- CIFO (1)	385	604	714
Tensión frecuencia industrial en seco (kV) (2)	251	418	502
Tensión frecuencia industrial bajo lluvia (kV) (2)	209	349	418
Tensión prueba R.I.V. (3)	42	70	84
Máx. tensión R.I.V. @1000 hz (μ V)	10		

(1) Critical Impulse Flash Over ANSI C29.1

(2) Flash Over Low Frequency ANSI C29.1

[3] Radio Influence Voltage ANSI C29.1.4.9

5. ENSAYOS

Los aisladores deberán satisfacer las siguientes clases de ensayos que establece la norma ANSI C29.1.

En caso de modificaciones en el diseño de las campanas, cubierta y diámetro del núcleo superen el 15% se deben repetir los ensayos de diseño.

5.1. ENSAYOS DE DISEÑO.

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos de diseño establecidos en la norma ANSI C29.1.

La repetición de los ensayos no será necesaria ante mayores grosores de las campanas, la cubierta o un aumento del diámetro del núcleo. Tampoco será necesario en caso de una zona de conexión de longitud superior. Sin embargo, sí será obligatorio en caso de aumento de la capacidad de carga mecánica.

Todas las partes del aislador deben satisfacer los ensayos de diseño que se detallan en la norma ANSI C29.17.

5.2. ENSAYOS ELÉCTRICOS.

Cada clase de aislador debe satisfacer los ensayos eléctricos correspondientes. Los requerimientos eléctricos están consignados en la Tabla 2 de la presente especificación técnica. La superficie aislante de los elementos utilizados debe estar limpia.

Los ensayos a cumplir que especifica esta norma son los siguientes:

- Ensayo de tensión de contorno a baja frecuencia en seco (C29.1.4.2)
- Ensayo de tensión de contorno a baja frecuencia bajo lluvia (C29.1.4.3)
- Ensayo de tensión de impulso positivo y negativo (C29.1.4.7)
- Ensayo de tensión de radio influencia (C29.1.4.9)

5.3. ENSAYOS MECÁNICOS.

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos mecánicos establecidos en la norma ANSI C29.1.5.

Los ensayos a cumplir que especifica esta norma son los siguientes:

- Ensayo de máxima tensión mecánica (C29.1.5.1).
- Ensayo de resistencia a tensión en característica tiempo-carga (C29.1.5.3).

5.4. ENSAYOS DE CONFORMIDAD

5.4.1. Ensayo dimensional

Se seleccionarán tres aisladores aleatorios representativos de cada tipo de herraje utilizado del lote y se comprobarán sus dimensiones conforme a los planos del fabricante.

El fallo de la tolerancia dimensional de uno o más de estos aisladores conlleva el rechazo del lote.

5.4.2. Ensayo del galvanizado

Se seleccionarán tres aisladores aleatorios representativos de la oferta de cada tipo de herraje utilizado. Los aisladores deben satisfacer el ensayo de galvanizado establecido en el apartado 6 de la norma ANSI C29.1.

Deben realizarse de cinco a diez medidas aleatoriamente sobre la superficie galvanizada. El grosor del galvanizado tanto en la media individual, como en la de la muestra del conjunto debe ser como mínimo:

Tabla 6

Galvanizado	Media conjunto	Media individual
Partes metálicas	3,4 mil	3,1 mil
Tornillos y tuercas	2,1 mil	1,7 mil

Si no se pasa el ensayo individual o conjuntamente deben ser ensayados seis aisladores de cada tipo de herraje. El fallo al

ensayo de esta segunda muestra comporta el fallo completo del lote.

5.4.3. Ensayo mecánico de carga

Se seleccionarán tres aisladores aleatorios representativos de la oferta de cada tipo de herraje utilizado para que pasen el ensayo de acuerdo a como especifica el apartado 7.7 de la norma ANSI C29.13-2000.

5.4.4. Procedimiento de repetición de ensayos

En el caso de que únicamente un aislador o parte metálica no supere alguno de los ensayos de conformidad, deberán repetirse los mismos doblando la cantidad del muestreo de ensayo.

La repetición de ensayos comprenderá tanto el ensayo fallido como aquéllos que precedentes que se consideren que pueden afectar el ensayo original fallido.

Si fallan dos o más aisladores o partes metálicas, o al repetir los ensayos hay algún nuevo fallo, el fabricante retirará el lote. Se procederá entonces a una nueva repetición con una muestra tres veces la inicial.

La repetición de ensayos comprenderá tanto el ensayo fallido como aquéllos que se consideren que pueden haber afectado el resultado original.

Si algún aislador o parte mecánica falla en este punto, el lote queda descartado.

5.5. ENSAYOS DE RUTINA

Los ensayos de rutina se realizan sobre todos y cada uno de los aisladores del lote fabricado.

5.5.1. Ensayo de tensión de prueba

Cada aislador ensamblado debe soportar durante al menos 10s una carga mecánica igual o superior a la especificada en los ensayos de carga de rutina.

5.5.2. Examen visual

Solamente se admitirán imperfecciones en la superficie del aislador si:

- el área superficial defectuosa es menor de 25 mm².
- la profundidad es menor de 1 mm.
- el área total defectiva.

5.6. ENSAYOS DIMENSIONALES

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos de rutina establecidos en el apartado 7 de la Norma ANSI C29.1.

6. DESIGNACIÓN

Los aisladores se designarán por medio de tres grupos de siglas (PP-XX-YY). Estos grupos de siglas o cifras, dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

- PP: Hacen referencia al tipo de aislador (Poste) y al material del que se compone (polimérico).
- XX: Tensión de servicio
- YY: Determina el nivel de aislamiento al cual pertenece

Ejemplo: PP-115-II.

Se trata de un aislador tipo poste polimérico de tensión de servicio 115 kV y nivel de aislamiento reforzado.

7. MARCAS

Todos los aisladores deberán llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo, los datos indicados en el apartado 6 de la Norma ANSI C 29.17.

- Nombre del fabricante
- Referencia del material.
- Año de fabricación.
- Carga mecánica específica con las unidades apropiadas

Las marcas deben ser legibles y duraderas en el tiempo.

8. EMPAQUETADO

El empaquetado de los aisladores se realizará de tal modo que garantice la protección de los mismos en el transporte y en el manejo de los mismos.

Cada caja estará marcada con el número y tipo de piezas y el nombre del fabricante.

9. ALCANCE DE LA OFERTA

El fabricante debe estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000.

El oferente adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de aisladores a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica del aislador, adjunta en el anexo 2 de este documento, completada con las características particulares del aislador del fabricante.
- Plano del aislador con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.
- Catálogo comercial de los aisladores.

10. ALCANCE DEL SUMINISTRO

10.1. EQUIPO

Aislador tipo poste según la presente especificación, incluido transporte hasta los almacenes de **UNION FENOSA**.

10.2. DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.
- Planos de los aisladores en soporte magnético en formato DXF o Autocad.
- Copia de los ensayos de tipo realizados a los aisladores.

10.3. ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de establecidos en el apartado 5 de este documento.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Las normas de referencia son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 7

Norma	Fecha	Título
ANSI C29.1	1988	Electrical power insulators. Test methods.
ANSI C29.17	1996	For Insulators- Composite Line Post Type.
ASTM A153	1998	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
ANSI B 1.1	1974	Unified Inch Screw Threads

ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante	
Código fabricante	

Material

Designación	Aislador polimérico tipo poste 69 kV nivel I
Código	710 738
Referencia fabricante	

Norma

ANSI C29.17	
Especificado	Ofertado

Características

Revestimiento		
Núcleo		
Herrajes		
Longitud	mm	mm
Línea de fuga	mm	mm
Distancia de contorno en seco	mm	mm
Peso aproximado	kg	kg
Carga de fallo a flexión	daN	daN
Carga máxima de diseño a tracción	daN	daN
Carga de rutina a tracción	daN	daN
Carga de fallo a tracción	daN	daN
Máx. nivel perturbación radioeléctrica 1 MHz	µV	µV
Frecuencia industrial en seco	kV	kV
Frecuencia industrial bajo lluvia	kV	kV
A impulso (+)	kV[pico]	kV[pico]
A impulso (-)	kV[pico]	kV[pico]

Certificaciones de producto

	SI	NO
Certificación ISO 9000		

Certificaciones de calidad

--

Observaciones a la especificación

--

Servicio posventa

--

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante	
Código fabricante	

Material

Designación	Aislador polimérico tipo poste 69 kV nivel II
Código	721 668
Referencia fabricante	

Norma

ANSI C29.17	
Especificado	Ofertado

Características

Revestimiento		
Núcleo		
Herrajes		
Longitud	mm	mm
Línea de fuga	mm	mm
Distancia de contorno en seco	mm	mm
Peso aproximado	kg	kg
Carga de fallo a flexión	daN	daN
Carga máxima de diseño a tracción	daN	daN
Carga de rutina a tracción	daN	daN
Carga de fallo a tracción	daN	daN
Máx. nivel perturbación radioeléctrica 1 MHz	µV	µV
Frecuencia industrial en seco	kV	kV
Frecuencia industrial bajo lluvia	kV	kV
A impulso (+)	kV[pico]	kV[pico]
A impulso (-)	kV[pico]	kV[pico]

Certificaciones de producto

	SI	NO
Certificación ISO 9000		

Certificaciones de calidad

--

Observaciones a la especificación

--

Servicio posventa

--

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante	
Código fabricante	

Material

Designación	Aislador polimérico tipo poste 115 kV nivel I
Código	710 739
Referencia fabricante	

Norma

ANSI C29.17	
Especificado	Ofertado

Características

Revestimiento		
Núcleo		
Herrajes		
Longitud	mm	mm
Línea de fuga	mm	mm
Distancia de contorneo en seco	mm	mm
Peso aproximado	kg	kg
Carga de fallo a flexión	daN	daN
Carga máxima de diseño a tracción	daN	daN
Carga de rutina a tracción	daN	daN
Carga de fallo a tracción	daN	daN
Máx. nivel perturbación radioeléctrica 1 MHz	µV	µV
Frecuencia industrial en seco	kV	kV
Frecuencia industrial bajo lluvia	kV	kV
A impulso (+)	kV[pico]	kV[pico]
A impulso (-)	kV[pico]	kV[pico]

Certificaciones de producto

	SI	NO
Certificación ISO 9000		

Certificaciones de calidad

--

Observaciones a la especificación

--

Servicio posventa

--

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante	
Código fabricante	

Material

Designación	Aislador polimérico tipo poste 115 kV nivel II
Código	710 740
Referencia fabricante	

Norma

ANSI C29.17	
Especificado	Ofertado

Características

Revestimiento		
Núcleo		
Herrajes		
Longitud	mm	mm
Línea de fuga	mm	mm
Distancia de contorno en seco	mm	mm
Peso aproximado	kg	kg
Carga de fallo a flexión	daN	daN
Carga máxima de diseño a tracción	daN	daN
Carga de rutina a tracción	daN	daN
Carga de fallo a tracción	daN	daN
Máx. nivel perturbación radioeléctrica 1 MHz	µV	µV
Frecuencia industrial en seco	kV	kV
Frecuencia industrial bajo lluvia	kV	kV
A impulso (+)	kV[pico]	kV[pico]
A impulso (-)	kV[pico]	kV[pico]

Certificaciones de producto

	SI	NO
Certificación ISO 9000		

Certificaciones de calidad

--

Observaciones a la especificación

--

Servicio posventa

--

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante	
Código fabricante	

Material

Designación	Aislador polimérico tipo poste 138 kV nivel I
Código	721 669
Referencia fabricante	

Norma

ANSI C29.17	
Especificado	Ofertado

Características

Revestimiento		
Núcleo		
Herrajes		
Longitud	mm	mm
Línea de fuga	mm	mm
Distancia de contorno en seco	mm	mm
Peso aproximado	kg	kg
Carga de fallo a flexión	daN	daN
Carga máxima de diseño a tracción	daN	daN
Carga de rutina a tracción	daN	daN
Carga de fallo a tracción	daN	daN
Máx. nivel perturbación radioeléctrica 1 MHz	µV	µV
Frecuencia industrial en seco	kV	kV
Frecuencia industrial bajo lluvia	kV	kV
A impulso (+)	kV[pico]	kV[pico]
A impulso (-)	kV[pico]	kV[pico]

Certificaciones de producto

	SI	NO
Certificación ISO 9000		

Certificaciones de calidad

--

Observaciones a la especificación

--

Servicio posventa

--

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante	
Código fabricante	

Material

Designación	Aislador polimérico tipo poste 138 kV nivel II
Código	721 670
Referencia fabricante	

Norma

ANSI C29.17	
Especificado	Ofertado

Características

Revestimiento		
Núcleo		
Herrajes		
Longitud	mm	mm
Línea de fuga	mm	mm
Distancia de contorno en seco	mm	mm
Peso aproximado	kg	kg
Carga de fallo a flexión	daN	daN
Carga máxima de diseño a tracción	daN	daN
Carga de rutina a tracción	daN	daN
Carga de fallo a tracción	daN	daN
Máx. nivel perturbación radioeléctrica 1 MHz	µV	µV
Frecuencia industrial en seco	kV	kV
Frecuencia industrial bajo lluvia	kV	kV
A impulso (+)	kV[pico]	kV[pico]
A impulso (-)	kV[pico]	kV[pico]

Certificaciones de producto

	SI	NO
Certificación ISO 9000		

Certificaciones de calidad

--

Observaciones a la especificación

--

Servicio posventa

--

ANEXO 3: PLANOS

