

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA
AISLADOR DE SUSPENSION POLIMÉRICO**

Aprobado por:

CÉSAR AUGUSTO ZAPATA GERENTE DE DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE ACTUALIZACIONES

FECHA ACTUALIZACIÓN	DETALLE DE LA ACTUALIZACIÓN
12/10/2011	Documento en edición para aprobación

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Ing. Oficina Técnica	Dir. Oficina Técnica	Gerente Distribución
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO.....	2
2. ALCANCE	2
3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES	2
4. NORMAS	3
5. REQUISITOS DE CALIDAD	4
6. REQUISITOS DE LOS AISLADORES DE SUSPENSIÓN POLIMÉRICOS.....	5
6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	5
6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES	6
6.3 REQUISITOS MECÁNICOS	7
6.4 REQUISITOS RADIOELÉCTRICOS	7
6.5 REQUISITOS ELÉCTRICOS.....	8
7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO.....	9
8. ENSAYOS	9
8.1 PRUEBAS DE DISEÑO O PROTOTIPO.....	9
8.2 PRUEBAS DE RUTINA O INDIVIDUALES.....	10
8.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN.....	10
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO	11
9.1 AISLADORES DE SUSPENSIÓN POLIMÉRICOS	11
9.2 TRANSPORTE.....	11
9.3 EMPAQUE	11
9.4 DOCUMENTOS	12
9.5 ENSAYO.....	12
10. DOCUMENTOS DE LA OFERTA.....	12

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

1. OBJETIVO

La presente especificación técnica tiene por objeto definir los requisitos técnicos, los ensayos, las condiciones para la oferta y el suministro que deben cumplir y satisfacer los aisladores de suspensión poliméricos, que serán utilizados en las líneas eléctricas aéreas de 13,2kV y 34,5kV operadas por la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

2. ALCANCE

La presente Especificación tiene por alcance los siguientes aisladores de suspensión poliméricos:

- Aislador polimérico tipo suspensión ANSI DS-15
- Aislador polimérico tipo suspensión ANSI DS-35

3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los aisladores de suspensión poliméricos serán diseñados y construidos para que se garantice su funcionamiento en las condiciones que se indican en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Condiciones del Sistema Eléctrico

Voltaje Nominal del Sistema Media Tensión (kV rms)	13.2kV / 34.5kV
Frecuencia Nominal (Hz)	60
Número de Fases	2 - 3
Sistema de Tierra en la subestación	Sólidamente aterrizado

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 2. Condiciones Medio Ambientales

Rango de Altura (msnm)	1 000 – 2 800
Temperatura Máxima promedio (°C)	30
Temperatura Mínima promedio (°C)	5
Humedad Relativa (%)	80
Velocidad de Viento Media (km/h)	8
Nivel Cerámico (Días/año)	> 100
Nivel de contaminación (IEC 60815)	c (Medio)
Amenaza Sísmica	Alta

4. NORMAS

Los aisladores de suspensión poliméricos se deben fabricar de acuerdo con lo especificado en las Normas que se relacionan y de acuerdo con la información de la presente especificación. En todo caso se entiende que se debe aplicar la última versión vigente de cada norma.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 3. Normas Aplicables

NTC 3275	Aisladores compuestos tipo suspensión para distribución
ANSI C29.12	Standard for Insulators - Composite - Suspension Type
NTC 1285	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
ANSI B 1.1	Unifield Inch Screw Threads
ANSI/ASME B18	Standard for Screws, Bolts, Eyebolts and Nuts
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero
IEEE 1024	Recommended Practice for Specifying Distribution Composite Insulators (Suspension Type)
NTC - ISO 14001	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC-ISO 9000	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

El proponente podrá usar otras normas diferentes a las indicadas siempre que tengan reconocimiento internacional y que garanticen a criterio de la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. unas exigencias iguales o superiores a las de la presente especificación; en este caso el proponente debe adjuntar una copia de las normas que esté cumpliendo traducidas al idioma Español ó Inglés.

5. REQUISITOS DE CALIDAD

El proponente y el fabricante deben tener implementados procedimientos de calidad que garanticen que los aisladores de suspensión poliméricos son fabricados y ensayados siguiendo las

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

normas indicadas en esta especificación, igualmente deben tener implementados procedimientos que garanticen el cumplimiento de las políticas ambientales. Los anteriores Requisitos de Calidad serán demostrados con los siguientes Certificados:

- ISO 9001 – 2008 Sistemas de Gestión de la Calidad.
- ISO 14001- 2004 Sistemas de Gestión Medio Ambiental.
- NTC ISO/IEC 17025 – 2005 – Requisitos Generales para la Competencia de laboratorios de Ensayo y Calibración.

La COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P se reserva el derecho de verificar la documentación y los procedimientos relativos a la fabricación y ensayos de los aisladores de suspensión poliméricos, el fabricante y el proveedor se obligan a poner a disposición la documentación requerida.

6. REQUISITOS DE LOS AISLADORES DE SUSPENSIÓN POLIMÉRICOS

6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

El revestimiento que protege el núcleo del aislador así como las campanas que aumentan la línea de fuga de los mismos se realizarán con un compuesto de goma de silicona resistente a la radiación ultravioleta, con alta resistencia mecánica y con altas propiedades aislantes. No se admitirá la utilización de EPDM.

El núcleo del aislador estará constituido por una barra de fibra de vidrio del tipo E o ECR y resinas, con una buena estanqueidad que impida el fenómeno de la ruptura frágil.

La interface 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. Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo soportando en conjunto las cargas mecánicas especificadas en el apartado 6.3 de esta especificación.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Los herrajes metálicos así como los dispositivos de enclavamiento serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y cumplirán lo estipulado en la Norma NTC 3275. Los herrajes metálicos serán de hierro o acero llevarán protección anticorrosiva por galvanizado de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

El forjado del herraje debe ser uniforme sin bordes, libres de grietas, bolsas de contracción, fisuras, costuras y de incrustaciones de laminación. Los acoples utilizados serán tipo clevis y tipo ojo y se deben diseñar para que se pueda acoplar sin inconvenientes un eslabón o una tuerca de ojo de 16 mm (5/8"). La unión entre el revestimiento y los herrajes terminales debe ser sellada permanentemente para evitar que la humedad y otras sustancias penetren en las estructuras compuestas.

La técnica utilizada para el ensamble de los herrajes al núcleo debe garantizar que se transmitirá la carga uniformemente al núcleo. La superficie del aislador debe mantenerse sin dificultad libre de polvo y suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

Su diseño y material debe facilitar el lavado por medio natural con aguas lluvias.

6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES

Los requisitos dimensionales de los aisladores de suspensión poliméricos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 3275, cuyos principales requisitos se indican en la tabla 4.

Las dimensiones de las roscas de los tornillos y tuercas se ajustarán a lo establecido en la Norma ANSI B1.1 y ANSI/ASME B18.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 4. Requisitos Dimensionales

Aislador	Longitud (mm)	Distancia Fuga (mm)	Acoplamiento
CLASE DS-15	330±15	≥355	Horquilla-lengüeta (Clevis)
CLASE DS-35	525±60	≥730	Horquilla-lengüeta (Clevis)

Fuente: Tomado de NTC 3275

6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

Los requisitos mecánicos de aisladores de suspensión poliméricos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 3275, cuyos principales valores están indicados en la tabla 5.

Tabla 5. Requisitos Mecánicos

Aislador	Carga de falla a tracción (daN)	Carga de torsión (daN-m)
CLASE DS-15	≥4 450	≥4,75
CLASE DS-35	≥4 450	≥4,75

Fuente: Tomado de NTC 3275

6.4 REQUISITOS RADIOELÉCTRICOS

Las partes metálicas de los aisladores presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión normal.

Los requisitos radioeléctricos de los aisladores de suspensión poliméricos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 3275, cuyos principales valores están indicados en la tabla 6.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 6. Requisitos Radioeléctricos

Aislador	Tensión de perturbación radioeléctrica a tierra (kV)	Máximo nivel de perturbación radioeléctrica a 1 MHz (μ V)
CLASE DS-15	15	10
CLASE DS-35	30	10

Fuente: Tomado de NTC 3275

6.5 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Los requisitos eléctricos de los aisladores de suspensión poliméricos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 3275, cuyos principales valores están indicados en la tabla 7.

Tabla 7. Requisitos Eléctricos

Aislador	Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco (kV)	Tensión de contorno a frecuencia industrial húmedo (kV)	Tensión crítica de contorno a impulso (+) (kV) pico
CLASE DS-15	≥ 90	≥ 65	≥ 140
CLASE DS-35	≥ 145	≥ 130	≥ 250

Fuente: Tomado de NTC 3275

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todos los aisladores de suspensión poliméricos deberán llevar marcados en lugar visible y de forma indeleble como mínimo:

- Razón social o marca registrada del fabricante
- Tensión de rotura máxima admisible
- Nivel o clase de aislamiento
- Año de fabricación

8. ENSAYOS

8.1 PRUEBAS DE DISEÑO O PROTOTIPO

Los aisladores de suspensión poliméricos deberán satisfacer las pruebas de diseño o prototipo que se establecen en las Normas NTC 3275 y la NTC 1285 y que se listan a continuación:

Pruebas Eléctricas

- Ensayo de penetración de agua.
- Ensayo de envejecimiento acelerado.
- Ensayo de penetración de colorante.
- Ensayo de difusión del agua.
- Ensayo de arco de potencia.
- Ensayos de formación de caminos – Tracking y erosión.
- Ensayo de carga de tensión.
- Ensayo de carga de torsión.
- Ensayo termomecánico.
- Ensayo de Inflamabilidad para el material de la campana y la cubierta

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Pruebas Mecánicas

- Ensayos de resistencia mecánica última
- Ensayo de resistencia con carga sostenida
- Ensayo de resistencia eléctrica y mecánica combinada
- Ensayo de porosidad
- Ensayo térmico

8.2 PRUEBAS DE RUTINA O INDIVIDUALES

Los aisladores de suspensión poliméricos deberán satisfacer las pruebas de rutina o individuales que se establecen en las Normas NTC 3275 y que se listan a continuación:

- Ensayo de Tensión.
- Examen Visual.

El proveedor debe avisar con 20 días de antelación al encargado de la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE, la fecha de realización de las pruebas de rutina.

COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE podrá declinar la realización de estas pruebas para que sea el propio fabricante el que las realice con la consiguiente entrega de resultados.

8.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Los aisladores de suspensión poliméricos deberán satisfacer las pruebas de recepción o conformidad con la calidad que se establecen en las Normas NTC 3275 y que se listan a continuación:

- Ensayo dimensional
- Ensayo de galvanizado
- Ensayo de carga mecánica específica

Para cada lote de producción, el fabricante extraerá una muestra sobre la que realizará las pruebas. El tamaño de la muestra corresponde a lo especificado en la norma NTC 3275.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSIÓN POLIMÉRICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1 AISLADORES DE SUSPENSIÓN POLIMÉRICOS

Comprende el suministro puesto en sitio y transporte hasta los almacenes de la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

9.2 TRANSPORTE

Los aisladores de suspensión poliméricos serán entregados en el lugar especificado por la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. Los costos asociados al transporte ya sea marítimo, aéreo ó terrestre serán por cuenta del proveedor. El proveedor deberá cumplir con la reglamentación vigente de las autoridades de tránsito en Colombia para el transporte de ese tipo de productos. Si durante el transporte el proveedor causa daños a terceros será el proveedor el responsable de las indemnizaciones a que hubiere lugar dejando a la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P libre de cualquier responsabilidad.

9.3 EMPAQUE

Los aisladores deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas; embalados individualmente o con un máximo de tres unidades mediante caja de cartón o de madera; el empaque debe garantizar que los aisladores están debidamente protegidos de los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y tendrá impresas las señales de aviso necesarias para garantizar que la mercancía se manipule correctamente.

Su almacenamiento debe ser en recintos cubiertos y libres de polvo, humedad y corrientes de aire que puedan llevar residuos al interior de los aisladores.

Si la cantidad a suministrar es importante, se solicitará en el pedido el suministro en estibas para facilitar su manipulación, transporte y almacenamiento. El material se sujetará a la misma de forma segura (flejes, retractilado, etc.). El fabricante determinará la cantidad de aisladores por estiba y entregará las instrucciones para garantizar un almacenamiento seguro.

En la parte exterior del embalaje deberá figurar la referencia del material contenido, así como el número de pedido y nombre del proveedor.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

9.4 DOCUMENTOS

El proveedor dentro de su propuesta debe suministrar como mínimo los siguientes documentos:

- Copias e informe de los ensayos realizados a los aisladores de suspensión poliméricos de acuerdo con la presente especificación.
- Certificado de conformidad de producto de acuerdo con el RETIE.
- Manuales de Garantía de Calidad
- Registro de Trazabilidad del pedido:
 - Referencia del pedido de COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
 - Punto (s) de entrega de los aisladores de suspensión poliméricos

9.5 ENSAYO

Dentro del alcance quedan incluidos todos los ensayos indicados en la presente especificación y en las normas referenciadas.

10. DOCUMENTOS DE LA OFERTA

El proponente deberá presentar toda la documentación que considere pertinente para definir lo más exactamente posible los aisladores de suspensión poliméricos ofertados. Adicionalmente debe presentar la siguiente documentación:

- Ficha Técnica del anexo 1 totalmente diligenciada y completada con las características particulares.
- Lista de discrepancias a la presente especificación.
- Certificado de Conformidad de producto con el RETIE.
- Certificación Vigente de Gestión de la Calidad ISO 9001-2008 con alcance
- Certificación Vigente de Gestión Ambiental ISO 14001-2004

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO
ET- AI-03-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Certificado NTC ISO/IEC 17025 – 2005 – Requisitos Generales para la Competencia de laboratorios de Ensayo y Calibración.
- Catálogo Comercial de los aisladores de suspensión poliméricos