ET-AT250 Aisladores para subestaciones de alta tensión

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	16 Noviembre 2004

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

Establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de AISLADORES DE SOPORTE Y RETENCIÓN de uso exterior destinados al montaje y puesta en servicio en Subestaciones de alta tensión de Enel Colombia S.A.

El suministro debe incluir los accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación, los planos de construcción y los informes de prueba.

2. ALCANCE

La presente especificación se aplicará a aisladores de soporte y de retención para 500 kV, 230 kV y 115 kV que adquiera Enel Colombia S.A. ESP.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Las condiciones ambientales y eléctricas del sistema que se deben tener en cuenta para el diseño de los aisladores, a instalar en el área de concesión de Enel Colombia S.A. E.S.P son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2 650 m
b. Ambiente	Tropical
c. Temperatura máxima y mínima	40 ºC y - 10 ºC respectivamente.
d. Nivel de humedad	Mayor al 90 %
e. Velocidad viento (m/s)	< 34
f. Nivel contaminación (IEC 60815)	Medio (II)
g. Radiación Solar máx (w/m²)	< 1000
h. Actividad Sísmica	SI (0.3g para dirección horizontal y 0.2g para dirección vertical)
i. Instalación	Exterior

De acuerdo a la tabla anterior, los aisladores se instalarán según las condiciones normales de servicio indicadas en la norma IEC 60694 para equipos de tipo exterior, con excepción de la altura sobre el nivel del mar.

Los equipos deben cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en el Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98. (1)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

(1.) Para la fabricación de los equipos no se considera la especificación corporativa E-SE-010 “acción sísmica en equipos eléctricos y mecánicos” ya que utiliza parámetros sísmicos diferentes a los presentados en Colombia. Para los análisis sísmicos pertinentes se debe considerar el Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98, el cual es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional de Colombia.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA			
a. tensión nominal del sistema (kV)	500	230	115
b. Tensión máxima del sistema (kV)	550	245	126,5
c. BIL (kV) a 2650 msnm (aislamiento externo)	1550		
d. BIL (kV) a 0 msnm (aislamiento externo)		1050	650
e. BIL (kV) (aislamiento interno)	1550	950	550
e. BSL (kV) a 2650 msnm			
fase - tierra	1175		
fase – fase	1760		
e. Frecuencia del sistema	60		
f. Nivel de cortocircuito (kA)	40	40	50
g. Número de fases	3		
h. Conexión neutro	Sólidamente aterrizado		

4. SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del Sistema Internacional (S.I.).

5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA	**DESCRIPCIÓN**
IEC-60120	Dimensions of ball and socket coupling of string insulators units.
IEC 60168	Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltajes greater than 1000V.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

IEC-60273	Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
IEC 60372	Looking devices for ball and socket coupling of string insulator units – Dimension and test.
IEC – 60383	Test on insulators of ceramic material or glass for overhead lines with a nominal voltage grater than 1000 V.
IEC-60437	Radio interferente test on high voltage insulators.
IEC 60575	Termal – mechanical performance test and mechanical performance test on string insulator unit.
IEC-60672	Ceramic and glass insulating materials.
IEC 61109	Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V. Definitions test methods and acceptable criteria.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica .

Las normas citadas en la presente especificación o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A., se refieren a su última revisión.

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

6.1 AISLADORES DE SOPORTE

Los aisladores de soporte deben ser macizos, conformados por unidades intercambiables.

Los contornos de las partes metálicas y aislantes deben eliminar altas concentraciones de campo eléctrico y efecto corona visible.

Deben suministrarse con los accesorios de fijación a las estructuras y los conectores para los conductores.

Si los aisladores propuestos son del tipo polimérico deberán cumplir enteramente con la especificación corporativa E-LT-002. Para los aisladores de 500 kV los valores eléctricos deberán adaptarse a lo indicado en la tabla de características garantizadas incluida en este documento.

El Contratista es responsable por establecer las cantidades y resistencia mecánica de los aisladores soporte requeridos según el diseño detallado de la subestación .

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.2 AISLADORES DE RETENCIÒN

Los aisladores de retención podrán ser unidades de porcelana con bola y cuenca o aisladores con núcleo de fibra vidrio recubiertos con materiales poliméricos.

Los contornos de las partes metálicas y aislantes deben eliminar altas concentraciones de campo eléctrico y efecto corona visible.

Deben suministrarse con accesorios de fijación a las estructuras, grapas para sujeción de los conductores, cuernos de arco y anillos de corona (para aisladores de 500 kV).

Si los aisladores propuestos son del tipo polimérico deberán cumplir enteramente con la especificación corporativa E-LT-002. Para los aisladores de 500 kV los valores eléctricos deberán adaptarse a lo indicado en la tabla de características garantizadas incluida en este documento.

El Contratista es responsable por establecer las cantidades y resistencia mecánica de los aisladores de retención requeridos según el diseño detallado de la subestación .

7. PRUEBAS

El Contratista debe entregar a Enel Colombia tres copias de los reportes de pruebas tipo realizadas a aisladores de las mismas características a los suministrados.

Las pruebas de rutina deben realizarse de acuerdo con las normas IEC aplicables al tipo de aislador suministrado.

8. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE

Los aisladores y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión , absorción de humedad, etc.)

Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga , descarga, y el eventual apilamiento de un empaque sobre otro.

Cada empaque de aisladores de soporte debe contener piezas de una a tres unidades completas.

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de los empaques deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.

Todos los empaques deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra, en especial de la Empresa destinataria.

El tipo de embalaje y su identificación deberá ser sometido a la aprobación de los representantes de Enel

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Colombia antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.

9. INFORMACIÓN TÉCNICA

9.1. GENERALIDADES

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

9.2. INFORMACIÓN PARA LA PROPUESTA

Cada proponente deberá entregar junto con su oferta, la información solicitada en esta especificación y cualquier otra información necesaria que permita a Enel Colombia poder seleccionar los equipos a adquirir. Deberá incluirse la siguiente información:

- Una lista de los equipos incluidos en el suministro destacando sus características y componentes principales, Tabla No.1 y Manual de Garantía de Calidad .
- Plazo de entrega y programa preliminar de fabricación e inspección . El proponente debe incluir en su programa el tiempo que el Enel Colombia requiere para aprobación de los planos de diseño y/o memorias de cálculo.
- Protocolos de las pruebas tipo de los aisladores ofrecidos. Planos que muestren las principales dimensiones de los aisladores y sus accesorios.
- Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de las condiciones sísmicas especificadas.
- Una lista de referencia de las instalaciones de los mismos tipos de aisladores ofertados, con el año de puesta en servicio . Enel Colombia se reserva el derecho de rechazar cualquier oferta si las referencias mostradas no son consideradas suficientes para garantizar una adecuada experiencia del licitante en el tipo de equipo solicitado.

Enel Colombia podrá solicitar informaciones adicionales en caso que considere insuficientes los antecedentes presentados, para lograr una adecuada evaluación técnica de la oferta.

Enel Colombia podrá rechazar una propuesta si la información entregada no tiene el suficiente grado de detalle y claridad. El proponente debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten diferencias con respecto a esta Especificación.

9.3. INFORMACIÓN PARA APROBACIÓN DE Enel Colombia

En un plazo no superior a 30 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, el fabricante debe entregar para la aprobación de Enel Colombia tres (3) copias en papel y archivo magnético con la siguiente información:

- Programa definitivo de fabricación y plan de pruebas.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Lista de planos y documentos de diseño.
- Planos de los aisladores con sus accesorios.
- Dimensiones de los conectores y herrajes.
- Memoria de cálculo sísmico (cuando sea aplicable)
- Catálogos de los aisladores y accesorios.

Todo el proceso de aprobación de planos y documentos técnicos deberá estar terminado en un plazo máximo de 60 días, a contar desde la fecha de colocación de la Orden de Compra, y cualquier retraso eventual en alguna de sus actividades no deberá afectar en modo alguno el plazo final de entrega del equipo .

Durante el proceso de fabricación, el Enel Colombia debe ser informado si se producen modificaciones a los diseños aprobados, debido a condiciones imprevistas.

9.4. DISEÑOS APROBADOS

A más tardar 30 días después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar a Enel Colombia la siguiente información:

Diseños aprobados. El fabricante enviará una copia en papel (y los archivos magnéticos asociados en AUTOCAD 14) con todos los planos aprobados por Enel Colombia, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.

9.5. INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA

Treinta (30) días como máximo, después de terminadas las pruebas finales, el fabricante debe enviar la siguiente documentación técnica certificada, en español de acuerdo a lo solicitado por el Cliente:

9.5.1. Planos finales.

Planos finales “As Built”: Los archivos de los planos deben estar en formato AUTOCAD. No se aceptarán imágenes “raster”.

9.5.2. Informes de pruebas.

Informe completo de las pruebas a que ha sido sometido los aisladores. Este informe será analizado por Enel Colombia comunicándose la aprobación oficial por escrito a través de sus representantes.

9.6. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE

La aprobación de cualquier diseño por parte de Enel Colombia no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al proyecto y funcionamiento correcto del equipo suministrado.

10. GARANTÍAS

El equipo , así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 5 años a partir de la fecha de entrega.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

frecuentes, Enel Colombia podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

ANEXO 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

AISLADORES DE 500 kV

Aisladores de Soporte

ITEM	DESCRIPCIÓN	SOLICITADO
1	Fabricante	
2	País	
3	Referencia	
	Aislador para montaje vertical	
	Aislador para montaje invertido	
	Aislador para montaje horizontal	
4	Norma	
5	Numero de unidades en el aislador completo	
6	Material del aislador	
7	**Niveles de aislamiento asignado**	
	Todos los valores indicados en éste numeral deberán ser garantizados a 2650 m.s.n.m.	
	Para aislamientos externos (a través de aire) se admiten niveles reducidos siempre y cuando estén soportados en consideraciones, cálculos y experiencias debidamente justificadas, a criterio de Enel Colombia.	
7.1	Tensión asignada a impulso rayo (kV)	1550
7.2	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	620
7.3	Tensión asignada a impulso tipo maniobra (valor de cresta) con onda 250/2500 µs (kV)	1175
8	Distancia de fuga mínima (mm)	11000
9	Carga de ruptura a la flexión	
	Aislador para montaje vertical (N)	
	Aislador para montaje invertido (N)	
	Aislador para montaje horizontal (N)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

10	Carga de ruptura a la torsión	
	Aislador para montaje vertical (Nm)	
	Aislador para montaje invertido (Nm)	
	Aislador para montaje horizontal (Nm)	

Aisladores de Retención

ITEM	DESCRIPCIÓN	SOLICITADO
1	Fabricante	
2	País	
3	Referencia	
4	Norma	
5	Tipo de aislador	
	Porcelana o vidrio	
	Polimérico	
6	Material del aislador	
7	**Niveles de aislamiento asignado**	
	Todos los valores indicados en éste numeral deberán ser garantizados a 2650 m.s.n.m.	
	Para aislamientos externos (a través de aire) se admiten niveles reducidos siempre y cuando estén soportados en consideraciones, cálculos y experiencias debidamente justificadas, a criterio de Enel Colombia.	
7.1	Tensión asignada a impulso rayo (kV)	1550
7.2	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	620
7.3	Tensión asignada a impulso tipo maniobra (valor de cresta) con onda 250/2500 µs (kV)	1175
8	Distancia de fuga mínima (mm)	11000
9	Longitud total del aislador (mm)	
10	Carga de tensión (kN)	
11	Masa neta del aislador , incluyendo herrajes (kg)	

AISLADORES DE 230 kV

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Aisladores de Soporte

ITEM	DESCRIPCIÓN	SOLICITADO
1	Fabricante	
2	País	
3	Referencia	
	Aislador para montaje vertical	
	Aislador para montaje invertido	
	Aislador para montaje horizontal	
4	Norma	
5	Numero de unidades en el aislador completo	
6	Material del aislador	
7	**Niveles de aislamiento asignado**	
	Todos los valores indicados en este numeral están referidos a 0 m.s.n.m.	
7.1	Tensión asignada a impulso rayo (kV)	1050
7.2	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	460
8	Distancia de fuga mínima (mm)	4900
9	Carga de ruptura a la flexión	
	Aislador para montaje vertical (N)	
	Aislador para montaje invertido (N)	
	Aislador para montaje horizontal (N)	
10	Carga de ruptura a la torsión	
	Aislador para montaje vertical (Nm)	
	Aislador para montaje invertido (Nm)	
	Aislador para montaje horizontal (Nm)	

Aisladores de Retención

ITEM	DESCRIPCIÓN	SOLICITADO
1	Fabricante	
2	País	
3	Referencia	
4	Norma	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5	Tipo de aislador	
	Porcelana o vidrio	
	Polimérico	
6	Material del aislador	
7	**Niveles de aislamiento asignado**	
	Todos los valores indicados en este numeral están referidos a 0 m.s.n.m.	
7.1	Tensión asignada a impulso rayo (kV)	1050
7.2	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	460
8	Distancia de fuga mínima (mm)	4900
9	Longitud total del aislador (mm)	
10	Carga de tensión (kN)	
11	Masa neta del aislador , incluyendo herrajes (kg)	

AISLADORES DE 115 kV

Aisladores de Soporte

ITEM	DESCRIPCIÓN	SOLICITADO
1	Fabricante	
2	País	
3	Referencia	
	Aislador para montaje vertical	
	Aislador para montaje invertido	
	Aislador para montaje horizontal	
4	Norma	
5	Numero de unidades en el aislador completo	
6	Material del aislador	
7	**Niveles de aislamiento asignado**	
	Todos los valores indicados en este numeral están referidos a 0 m.s.n.m.	
7.1	Tensión asignada a impulso rayo (kV)	650
7.2	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	275
8	Distancia de fuga mínima (mm)	2900

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

9	Carga de ruptura a la flexión	
	Aislador para montaje vertical (N)	
	Aislador para montaje invertido (N)	
	Aislador para montaje horizontal (N)	
10	Carga de ruptura a la torsión	
	Aislador para montaje vertical (Nm)	
	Aislador para montaje invertido (Nm)	
	Aislador para montaje horizontal (Nm)	

Aisladores de Retención

ITEM	DESCRIPCIÓN	SOLICITADO
1	Fabricante	
2	País	
3	Referencia	
4	Norma	
5	Tipo de aislador	
	Porcelana o vidrio	
	Polimérico	
6	Material del aislador	
7	**Niveles de aislamiento asignado**	
	Todos los valores indicados en este numeral están referidos a 0 m.s.n.m.	
7.1	Tensión asignada a impulso rayo (kV)	650
7.2	Tensión de prueba soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	275
8	Distancia de fuga mínima (mm)	2900
9	Longitud total del aislador (mm)	
10	Carga de tensión (kN)	
11	Masa neta del aislador , incluyendo herrajes (kg)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.