

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA
CORTACIRCUITOS**

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 CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	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 CORTACIRCUITOS	5
6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	5
6.1.1 BASE CORTACIRCUITO	6
6.1.2 TUBO PORTAFUSIBLE	7
6.1.3 CONTACTOS.....	8
6.1.4 CONECTORES TERMINALES.....	8
6.1.5 HERRAJES DE FIJACIÓN	9
6.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS.....	9
7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO	10
8. ENSAYOS	10
8.1 ENSAYO DE DISEÑO.....	10
8.2 ENSAYO DE RUTINA O INDIVIDUALES	11
8.3 ENSAYO DE CALIDAD Y MUESTREO	11
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO	12
9.1 CORTACIRCUITOS	12
9.2 TRANSPORTE	12
9.3 EMPAQUE	13
9.4 DOCUMENTOS	13
9.5 ENSAYOS	14
10. DOCUMENTOS DE LA OFERTA	14

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	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 cortacircuitos, 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 cortacircuitos:

- Cortacircuitos 13,2 kV 100A
- Cortacircuitos 13,2 kV 200A
- Cortacircuitos 34,5 kV 100A
- Cortacircuitos 34,5 kV 200^a

3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los cortacircuitos serán diseñados y construidos para que se garantice su funcionamiento en las condiciones que se indican en las tablas 1 y 2.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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

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)	12
Nivel Cerámico (Días/año)	> 100
Nivel de contaminación (IEC 60815)	c (Medio)
Amenaza Sísmica	Alta

4. NORMAS

Los cortacircuitos 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 CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 3. Normas Aplicables

NTC 2133	Especificaciones para Fusibles Tipo Expulsión de Alta Tensión para Distribución, Cortacircuitos, Seccionadores de Fusible e Hilos Fusible
ANSI C 37.41	Standard Design Tests for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories.
ANSI C 37.42	Specifications for Distribution Cutouts and Fuse Links.
ANSI C 37.47	Specifications for Distribution Fuse Disconnecting Switches, Fuse Supports, and Current Limiting Fuses.
NTC 2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 1285	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
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 cortacircuitos son fabricados y ensayados siguiendo las normas indicadas en esta especificación, igualmente deben tener implementados procedimientos que garanticen el

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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 cortacircuitos y el fabricante y el proveedor se obligan a poner a disposición la documentación requerida.

6. REQUISITOS DE LOS CORTACIRCUITOS

6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

El fabricante o proveedor debe cumplir con los requerimientos de la norma NTC 2133.

Los cortacircuitos deberán ser del tipo abierto (de expulsión), de caída automática (dropout) equipados con elementos que permitan operar bajo carga por medio de pértiga con dispositivo de apertura con carga (load buster).

La construcción de la base del cortacircuito debe ser fuerte y sólida, capaz de resistir tanto los esfuerzos dinámicos de una intensidad de falta elevada como las tensiones originadas en el momento del cierre, y estarán de acuerdo con la norma NTC 2133.

Los cortacircuitos estarán diseñados para ser cerrado en carga y contra cortocircuito.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

La extinción del arco se producirá por la conjunción de dos defectos:

- Por efecto de los productos químicos que impregnan el interior del tubo protector.
- Por alargamiento del arco efectuado por la acción mecánica del cortacircuitos en el que se instala el fusible.

El diseño del cortacircuito debe evitar que el portafusible se desvíe a la derecha o izquierda en el momento del cierre, guiándolo perfectamente con independencia de la posición del operario que realice la maniobra. El portafusible debe quedar firmemente asentado en la posición de cierre evitando malos contactos o aperturas intempestivas.

El diseño del cortacircuito debe garantizar el abatimiento completo del portafusible una vez extinguido el cortocircuito, con impedancia del valor de la intensidad de falla.

6.1.1 BASE CORTACIRCUITO

Las dimensiones así como pruebas y características mecánicas y eléctricas del aislador deberán cumplir con la norma NTC 1285.

El aislador del cortacircuito deberá ser de porcelana densa, homogénea procesada en húmedo libre de defectos que alteren sus características eléctricas y mecánicas. Se aceptarán aisladores fabricados en otros materiales de iguales o superiores requisitos (como oferta alternativa para estudio).

La parte activa deberá fijarse al cortacircuito por medio de cemento, abrazaderas metálicas o tornillos pasadores de muy alta resistencia a la corrosión (bronce o acero inoxidable), en forma tal que proporcionen un ensamble seguro entre las diferentes partes.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

El aislador no deberá sufrir deterioro por efecto de la humedad, lluvia, viento y arena, contaminación, o por la concentración de esfuerzos mecánicos en las abrazaderas o tornillos del cortacircuito en su apertura manual.

6.1.2 TUBO PORTAFUSIBLE

El tubo portafusible deberá ser preferiblemente construido en fibra de vidrio reforzada con resinas epóxicas, poliéster ó fenólicas, ó puede estar conformado por una capa exterior compuesta de papel bakelizado y barnizado y una capa interior compuesta por papel absorbente; el interior del tubo siempre debe ser impregnado de un compuesto químico especial que acelere la extinción del arco, el tubo porta fusible será resistente a los rayos UV, no debe absorber humedad.

El tubo deberá estar provisto de ojo para el enganche, la apertura, cierre y retiro del mismo, con casquete (tapa sólida renovable) en su extremo superior el cual debe permitir la expulsión de los gases producto de la fusión del fusible. El ojo de enganche debe tener un diámetro interior no menor a 3,5 cm, para permitir la inserción del gancho de la pértiga. Las tapas renovables deberán cumplir con las dimensiones y presiones indicadas en el numeral 2.4.2 de la norma NTC 2133.

La tapa del tubo y el ojo serán fabricados en bronce con un 80% de cobre, la tapa será recubierta de plata y su capacidad de corriente será 100A o 200 A según la referencia. El buje del tubo portafusible y el balancín será de bronce con un 80% de cobre.

El mecanismo para el movimiento del portafusible debe ser diseñado con un mecanismo repulsor (resorte y gatillo de acero inoxidable) de tal forma que proporcione la mayor rapidez de desconexión, garantizando su funcionamiento normal en condiciones de vientos fuertes y vibraciones del poste, además el diseño mecánico debe garantizar que en caso de apertura no se salga de su base.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

6.1.3 CONTACTOS

Los contactos deberán ser de cobre o bronce (con un mínimo de 80% de cobre) recubierto en plata o cualquier otro metal de iguales o superiores características conductoras y anticorrosivas. Los contactos deberán mantener y garantizar una muy buena presión mecánica y un área constante de contacto invariable con el uso para que siempre se logre buena transferencia de corriente, evite que el portafusible se quemé o que se abra el cortacircuito por vibración.

Las palas de conexión del cortacircuito serán estañadas o tratadas con un sistema equivalente y serán planas, permitiendo la conexión del terminal bimetálico correspondiente por ambos lados.

El circuito principal será de cobre, excepto aquellas piezas que se obtengan por moldeo que serán de una aleación que tenga un 62% de cobre como mínimo, y estará protegido contra la corrosión de forma que en caso de oxidación no se reduzca la conductividad de los contactos. Las superficies de conexión entre la base y el portafusible serán plateadas.

Los terminales de contacto interiores estarán plateados para evitar la aportación de vapores metálicos que ionizarían el aire en el momento de la interrupción de la falta.

6.1.4 CONECTORES TERMINALES

Los conectores superior e inferior del cortacircuito deberán ser del tipo ojo de presión fabricados en bronce estañado (con un mínimo de 80% de cobre), estar localizados sobre el eje central del cortacircuito y adecuado para recibir conductores de cobre, aluminio o ASCR con calibres de 6 a 4/0 AWG para cortacircuitos con corrientes nominales de 100 A y 200 A.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

6.1.5 HERRAJES DE FIJACIÓN

Los soportes de montaje serán del tipo para montaje en cruceta de madera y serán del tipo B NEMA con tornillos de 12.5 mm (½”).

Los soportes serán de acero galvanizado en caliente para trabajo pesado y deberán cumplir con lo requerido en la norma NTC 2076 y los siguientes valores mínimos de galvanizado: para platinas 610 gr/m² en promedio y 550 gr/m² mínimo y para tuercas, tornillos y arandelas 381 gr/m² en promedio y 305 gr/m² mínimo.

6.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Los requisitos eléctricos de los cortacircuitos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 2133, cuyos principales valores están indicados en la Tabla 4.

Tabla 4. Requisitos Eléctricos

DETALLE		13,2 kV	34,5 kV
Tensión máxima asignada (kV)		15	38
Intensidad continua asignada (A)		100/200	100/200
Corriente Nominal de Interrupción Simétrica/Asimétrica (kA)		10,6/16	5,0/8,0
Línea de Fuga (mm)		≥240	≥576
Tensión no disruptiva terminal a tierra. Frecuencia nominal. Ensayo en seco (kV, eficaz).	1 min	35	70
Tensión no disruptiva terminal a tierra. Frecuencia nominal. Ensayo en húmedo (kV, eficaz).	10 s	30	60
Tensión no disruptiva terminal a tierra. Ensayo de Impulso BIL (kV, cresta).NOTA	1,2 x 50µs	110	170
Frecuencia Nominal (Hz)		60	

NOTA: Tensión de impulso a 1000 m. sobre el nivel del mar

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todos los cortacircuitos deberán llevar marcados en lugar visible y de forma indeleble, como mínimo:

- Razón social o marca registrada del fabricante.
- Tensión máxima asignada
- BIL
- Intensidad continua asignada
- Lote de Fabricación y Año de fabricación

8. ENSAYOS

8.1 ENSAYO DE DISEÑO

Los cortacircuitos deberán satisfacer los ensayos de diseño que se establecen en las Normas ANSI C37.47 y que se listan a continuación:

- Ensayos dieléctricos.
- Ensayos de capacidad de interrupción.
- Ensayos de interrupción de carga.
- Ensayos de radio influencia.
- Ensayos de corriente de corta duración.
- Ensayos de aumento de temperatura.
- Ensayo de presión estática de alivio a la tapa fungible.
- Ensayo de ciclado térmico a los aisladores de porcelana.
- Ensayo de porosidad

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

8.2 ENSAYO DE RUTINA O INDIVIDUALES

Los cortacircuitos deberán satisfacer los ensayos de rutina establecidos en la norma ANSI C 37.47.

El fabricante de los cortacircuitos avisará con 15 días de antelación al inspector de la COMPAÑÍA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. la fecha de realización de las pruebas para que estos se realicen en presencia del mismo.

La COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. podrá declinar la realización de estas pruebas para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

El proveedor deberá suministrar a la empresa en un plazo de 15 días después de realizados los ensayos de rutina o individuales, copia original de las certificaciones de todos los datos y resultados de las pruebas realizadas.

8.3 ENSAYO DE CALIDAD Y MUESTREO

Para el recibo de los cortacircuitos en los almacenes de la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. se realizarán las siguientes verificaciones siguiendo los criterios de muestreo presentados en la tabla 5 de esta especificación.

- Cumplimiento de las dimensiones especificadas.
- Verificación de las marcas solicitadas que aplican a cada componente de los cortacircuitos.
- Ausencia de fisuras en los aisladores.
- Marcación en el empaque.

El tamaño de la muestra y los valores de aceptación o rechazo del lote se indican en la tabla 5; esos valores corresponden a las directrices indicadas en la norma NTC-ISO 2859-1 con un plan de muestreo simple, una categoría de inspección normal, un nivel de inspección S1 y un nivel de aceptación (NAC) del 4%.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 5. Niveles de Aceptación NAC

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	ACEPTADO	RECHAZADO	TIPO MUESTREO
2 a 8	2	0	1	Simple
9 a 15	2	0	1	Simple
16 a 25	2	0	1	Simple
26 a 50	2	0	1	Simple
51 a 90	3	0	1	Simple
91 a 150	3	0	1	Simple
151 a 280	3	0	1	Simple
281 a 500	3	0	1	Simple
501 a 1 200	5	0	1	Simple

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1 CORTACIRCUITOS

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 cortacircuitos 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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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 cortacircuitos deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas; embalados individualmente mediante caja de cartón; el empaque debe garantizar que los cortacircuitos 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 cortacircuitos.

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 cortacircuitos 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.

9.4 DOCUMENTOS

El proveedor debe suministrar como mínimo los siguientes documentos:

- Copias e informe de los ensayos realizados a los cortacircuitos de acuerdo con la presente especificación.
- Certificado de conformidad de producto de acuerdo con el RETIE.
- Manuales de Garantía de Calidad

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORTACIRCUITOS
ET- EP-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- 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 cortacircuitos.

9.5 ENSAYOS

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