

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA
CONECTOR DE PUESTA A TIERRA**

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 CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	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 CONECTORES PAT	5
6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	5
6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES.....	6
6.3 REQUISITOS MECÁNICOS.....	6
6.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS	7
7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO.....	7
8. ENSAYOS	7
8.1 PRUEBAS DE RUTINA	7
8.2 PRUEBAS MECÁNICAS	8
8.3 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	8
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO	9
9.1 CONECTOR PAT.....	9
9.2 TRANSPORTE	9
9.3 EMPAQUE	10
9.4 DOCUMENTOS	11
9.5 ENSAYOS.....	11
10 DOCUMENTOS DE LA OFERTA.....	11

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	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 conectores de Puesta a Tierra (PAT), que serán utilizados en las redes de distribución operadas por la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

2. ALCANCE

La presente Especificación tiene por alcance los siguientes conectores:

- Conector cuña a presión PAT 5/8" a cable No. 2-4 AWG
- Conector cuña a presión PAT 5/8" a cable No. 1/0 AWG

3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los conectores PAT 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 CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	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 conectores PAT 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 CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 3. Normas Aplicables

<i>NTC 2206</i>	Equipos de conexión y puesta a tierra
<i>NTC 2215</i>	Conectores para conductores y terminales de soldar para uso con conductores de cobre
<i>NTC 2244</i> <i>(ANSI C119.4)</i>	Conectores Para Uso Entre Conductores Aéreos Desnudos de Aluminio a Aluminio o Aluminio A Cobre.
<i>ASTM B 148</i>	Standard specification for aluminum-bronze sand castings
<i>IEEE 837</i>	Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
<i>NTC ISO 2859-1</i>	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1
<i>NTC - ISO 14001</i>	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
<i>NTC-ISO 9000</i>	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
<i>RETIE</i>	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 conectores PAT 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 CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	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 conectores, el fabricante y el proveedor se obligan a poner a disposición la documentación requerida.

6. REQUISITOS DE LOS CONECTORES PAT

6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Los conectores junto a la cuña deberán ser fabricados de cobre o de bronce con un 80 % mínimo de cobre, con una alta resistencia mecánica y una buena conducción eléctrica. El conector está compuesto por un cuerpo en forma de C trapezoidal acompañado de una cuña solida del mismo material del cuerpo, la cuña una vez insertada en el cuerpo cumple la función para la cual fue diseñada garantizando la sujeción de los conductores de forma segura utilizando herramientas especiales diseñadas para este tipo de conexiones.

El diseño del conector debe garantizar la distribución uniforme de los esfuerzos del conductor y del electrodo sobre el mismo, garantizando la homogeneidad de la conexión de las partes en contacto. Una vez hecha la conexión del conductor y el electrodo, la cuña deberá ser instalada por medio de una herramienta recomendada por el fabricante, ésta proporcionará la fuerza necesaria para la perfecta instalación por medio de compresión.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Cada conector deberá contar con su respectiva cuña para la perfecta instalación del mismo, no se permitirá la utilización de cuñas en conectores para los cuales no han sido diseñadas, esto con el fin de garantizar la perfecta conexión entre las partes en contacto, el perfecto ajuste de la cuña y evitar la generación de puntos calientes por la mala conexión del conjunto.

Los conectores en ningún punto deberán tener imperfecciones, aristas cortantes ni sopladuras. Estos conectores deben ser diseñados con los materiales de la mejor calidad que le permitan cumplir su función sin ningún tipo de problema. Los materiales deben ser estables e inalterables con el tiempo y los materiales empleados para su fabricación no deben formar par galvánico que cause la degradación de las superficies en contacto, los materiales deben garantizar la resistencia a los ambientes agresivos, a los agentes químicos dañinos, a la corrosión, a la humedad y a cualquier condición ambiental desfavorable.

Los materiales deben mantener su memoria ante la acción de temperaturas bajas o elevadas, garantizando la perfecta conexión entre las partes bajo este tipo de condiciones.

Los conectores deberán garantizar ser utilizados enterrados en cualquier tipo de suelo y mantener sus requisitos tanto eléctricos como mecánicos bajo la influencia de tierras altamente corrosivas o acidas.

6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES

Los conectores serán diseñados para admitir en una de sus cavidades un electrodo de puesta a tierra con un diámetro de 5/8", en la otra cavidad deberá admitir conductores de cobre con calibres entre #2- #4 y #1/0 AWG.

6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

Este tipo de conectores debe ajustarse a las limitaciones impuestas por los cables conectados en el mismo durante su instalación y funcionamiento. Los conectores deben soportar los esfuerzos ocasionados por las curvaturas de los cables en las conexiones en forma permanente.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Mecánicamente el conector deberá tener una resistencia a la tensión mínima o clase 3 de acuerdo a la norma NTC 2244 (ANSI C119.4).

6.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Los requisitos eléctricos de los conectores deberán estar de acuerdo a la norma NTC 2244 (ANSI C119.4).

Los conectores deberán soportar los esfuerzos producidos por fallas atmosféricas, fallas a tierra, sobretensiones temporales, corrientes a frecuencia industrial y de falla en régimen transitorio y deberán resistir las temperaturas elevadas producidas por las corrientes de falla.

7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todos los conectores PAT deberán llevar indicado en lugar visible y de forma indeleble en alto o bajo relieve la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante
- Referencia según el fabricante
- Calibre de electrodo y conductor al que aplica
- Marcas de indicación para la aplicación de la herramienta

8. ENSAYOS

8.1 PRUEBAS DE RUTINA

Los conectores deberán satisfacer los ensayos que se indican en la norma IEEE 837:

- Ensayos mecánicos
- Ensayos de fuerza electromagnética

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Ensayo de temperatura de corriente cíclica
- Ensayo de corrosión
- Ensayo de corrientes de falla

8.2 PRUEBAS MECÁNICAS

Los conectores deberán satisfacer el ensayo de tracción (extracción) establecido en la NTC 2215.

8.3 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Las pruebas de aceptación se definen como todas las pruebas realizadas sobre el producto completamente terminado para su aprobación o rechazo. Todas las pruebas se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

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

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 tamaño de la muestra y los valores de aceptación o rechazo del lote se indican en la tabla 4; 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%. Si el fabricante realiza los ensayos al tiraje completo de su producción no se requiere que se realicen las pruebas a las bobinas con el muestreo indicado en la tabla 4; en todo caso se deben adjuntar las copias de los ensayos y cumplir con los procedimientos de la presente especificación.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 4. Niveles de Aceptación

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 CONECTOR PAT

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 conectores PAT 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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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 conectores completos serán embalados en cajas de cartón resistentes que garanticen la protección de los mismos en el transporte y almacenamiento. Cada caja contendrá los conectores que correspondan a la misma clasificación, se deberán entregar junto con la cuña, adicional a las cajas serán empacados en una bolsa de polietileno con el espesor suficiente uno a uno antes de empacar en las cajas para garantizar la protección contra los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y tendrá impresas las señales de aviso necesarias para garantizar que la mercancía se manipule correctamente.

La cantidad de conectores por caja dependerá del peso soportado por la caja de cartón.

Cada suministro contará con una etiqueta en la que constará:

- Nombre o marca registrada del fabricante
- Cantidad de elementos
- Designación de los conectores
- Peso unitario y peso total del suministro en kg
- Fecha de fabricación
- Fecha de entrega
- Dirección del destino
- País de origen
- Designación de COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

9.4 DOCUMENTOS

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

- de Trazabilidad del pedido: Copias e informe de los ensayos realizados a los conectores de acuerdo con la presente especificación.
- Certificado de conformidad de producto de acuerdo con el RETIE.
- Manuales de Garantía de Calidad
- Registro
 - 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 conectores PAT

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 conectores 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 CONECTOR DE PUESTA A TIERRA
ET- CN-02-11	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 conectores PAT