

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA
CONECTORES TIPO PALA**

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 CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	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. CREQUISITOS DE LOS CONECTORES TIPO PALA.....	5
6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	5
6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES.....	6
6.3 REQUISITOS MECÁNICOS.....	7
6.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS	7
7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO.....	8
8. ENSAYOS	8
8.1 PRUEBAS DE DISEÑO	8
8.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	9
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO	10
9.1 CONECTOR TIPO PALA	10
9.2 TRANSPORTE	10
9.3 EMPAQUE	11
9.4 DOCUMENTOS	11
9.5 ENSAYOS.....	12
10 DOCUMENTOS DE LA OFERTA.....	12

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	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 tipo pala, 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 tipo pala ACSR 266MCM 2 Perforaciones ½”.
- Conector tipo pala ACSR 4/0AWG 2 Perforaciones ½”
- Conector tipo pala ACSR 1/0AWG 2 Perforaciones ½”
- Conector tipo pala Bimetálico Cu 2AWG 1 Perforaciones ½”
- Conector tipo pala Bimetálico Cu 4AWG 1 Perforaciones ½”
- Conector tipo pala Bimetálico Cu 1/0AWG 2 Perforaciones ½”

3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los conectores tipo pala 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 CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	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)	8
Nivel Cerámico (Días/año)	> 100
Nivel de contaminación (IEC 60815)	c (Medio)
Amenaza Sísmica	Alta

4. NORMAS

Los conectores tipo pala 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 CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 3. Normas Aplicables

<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 D566</i>	Standard test method for dropping point of lubricating
<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 tipo pala son fabricados y ensayados siguiendo las 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.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- 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 TIPO PALA

6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Dentro del grupo de conectores, los conectores tipo pala cumplen la función de conectar un conductor o conductores eléctricos a un dispositivo o equipo eléctrico. El conector está compuesto por una porción plana utilizada para la conexión eléctrica al equipo, y una porción tubular en forma de barril la cual cumple la función de hacer la conexión del terminal con el conductor de forma ponchada con herramientas diseñadas para este fin.

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 las aleaciones empleadas para su fabricación no deben formar par galvánico que cause la degradación de las superficies en contacto, Dichos materiales deben garantizar la resistencia a los rayos solares, al impacto, a los ambientes agresivos, a los agentes químicos dañinos, a la corrosión, a la humedad y cualquier condición ambiental desfavorable a la que sean sometidos, ya que podrán ser empleados tanto al aire libre como en interiores secos ó húmedos.

El diseño del barril del terminal debe garantizar la distribución uniforme de los esfuerzos del conductor sobre el mismo, esto con el fin de garantizar la homogeneidad del contacto entre la

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

superficie del conductor y la superficie interna del barril, de igual forma ésta distribución uniforme debe garantizar la buena conexión del conductor en el barril, no dejando partes expuestas ni hilos del cable por fuera del barril del terminal. Los terminales deberán estar acordes a la norma NTC 2244 (ANSI C119.4), y serán hechos de materiales bimetálicos que permitan y garanticen hacer distintas conexiones bimetálicas ya sea entre Al-Al, Al-Cu o Cu-Cu sin que se produzcan sulfataciones ni puntos calientes en la conexión.

Los terminales deben contar con las marcas de señalización que muestren donde se aplicará la compresión por parte de la herramienta con el fin de garantizar la buena conexión entre las partes, los terminales en ningún punto deberán tener imperfecciones, aristas cortantes ni sopladuras que puedan ocasionar daño al cable y a la integridad de los que lo manipulen.

Los terminales en el interior del barril deberán contar con una grasa especial inhibidora de la corrosión, la cual debe ser conductora y debe garantizar mantener el perfecto contacto entre las partes. La grasa inhibidora será sintética sin base de jabón metálico y debe evitar la oxidación entre los materiales de los conductores y no debe dañar los materiales del terminal por reacciones químicas, además debe ser neutra con índice de acidez de 1 y el punto de goteo será superior a 110°C, debe cumplir con las especificaciones de la norma ASTM D 566.

La boquilla del barril deberá contar con un tapón sellador que impida la entrada de humedad y de agentes externos hacia el interior del barril del terminal que lleven a la corrosión del elemento, de igual forma debe cumplir la función de mantener la grasa inhibidora dentro del terminal durante su transporte y almacenamiento.

6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES

Los requisitos dimensionales de los conectores tipo pala se ajustarán a las dimensiones encontradas en el esquema adjunto a este documento y serán las apropiadas para los calibres de los conductores que serán conectados.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Los diámetros de las perforaciones deben contar con las dimensiones adecuadas para la inserción del perno para el que fue diseñado, ya que de esto depende la perfecta conexión entre las partes en contacto.

6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

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

De acuerdo a la norma NTC 2244 (ANSI C119.4), esta clase de terminales por sus requisitos mecánicos y su uso se encuentran en la categoría o clase 3 de los conectores (tensión mínima), por lo tanto la resistencia a la tensión deberá ser igual o mayor al 5% de la carga específica para el conductor más débil a conectar y no podrá ser inferior a 890 N para conductores superiores al calibre 2 AWG.

6.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Los requisitos eléctricos del conector deberán estar de acuerdo a la norma NTC 2244.

De acuerdo a sus requisitos eléctricos este tipo de conector se encuentra dentro del rango o clase A (trabajo pesado) y se le realizarán los ensayos de acuerdo a la norma NTC 2244, teniendo una duración de 500 ciclos por medio del método de ensayo de ciclo de corriente (CCT) o 100 ciclos por el método de ensayo de ciclo de corriente por inmersión (CCST).

La resistencia eléctrica de la conexión que se ensaye de acuerdo a la norma NTC 2244 (ANSI C119.4) debe ser estable, esta estabilidad es alcanzada si una medida de resistencia, incluida la tolerancia no varía mas de $\pm 5\%$ del promedio de todas las medidas en el intervalo especificado durante el transcurso del ensayo. La temperatura del conector que se ensaye de acuerdo a la norma NTC 2244 (ANSI C119.4) no debe ser mayor que la del conductor de control, la diferencia entre la temperatura de control y el conector debe ser estable; esta estabilidad es alcanzada si cualquier

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

diferencia de temperaturas entre el conductor de control y el conector incluida la tolerancia no es mayor de 10 °C por debajo del promedio de todas las diferencias de temperatura en el intervalo especificado durante el transcurso del ensayo.

La resistencia y la temperatura en el método CCT deben estabilizarse entre el ciclo 25 y el ciclo 500.

La resistencia y la temperatura en el método CCST de la conexión ensayada deben estabilizarse entre el ciclo 10 y el ciclo 100. Estos conectores deben garantizar poder ser utilizados hasta 35 kV.

7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todos los conectores tipo pala 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 al que aplica.
- Marcas indicadoras para aplicación de la herramienta de compresión.
- Color característico por calibres de conductores.

8. ENSAYOS

8.1 PRUEBAS DE DISEÑO

Los conectores deberán satisfacer los ensayos que se indican en la norma NTC 2244:

- Ensayos de corriente cíclica
- Ensayos de resistencia eléctrica
- Ensayo de temperatura

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Ensayo de resistencia a la tracción y resistencia mecánica nominal del conductor
- Ensayo de calentamiento estático
- Ensayo de extracción
- Ensayo de resistencia al torque
- Ensayo de daño al conductor

8.2 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 tipo pala 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 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%. 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 5; 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 CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 5. 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 TIPO PALA

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 tipo pala 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 CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	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 tipo pala 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, las cajas deben 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 tipo pala
- 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.

9.4 DOCUMENTOS

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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTORES TIPO PALA
ET- CN-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- 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 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 conectores tipo pala

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