

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA  
CONECTOR DE PERFORACIÓN**

**Aprobado por:**

<b>CÉSAR AUGUSTO ZAPATA</b> GERENTE DE DISTRIBUCIÓN

### CONTROL DE ACTUALIZACIONES

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

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>Ing. Oficina Técnica</b>	<b>Dir. Oficina Técnica</b>	<b>Gerente Distribución</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-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 CONECTORES DE PERFORACIÓN UNA SALIDA .....	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 .....	9
8.1 PRUEBAS TIPO .....	9
8.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN .....	10
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	12
9.1 CONECTOR DE PERFORACIÓN UNA SALIDA.....	12
9.2 TRANSPORTE .....	12
9.3 EMPAQUE.....	12
9.4 DOCUMENTOS.....	13
9.5 ENSAYOS.....	13
10 DOCUMENTOS DE LA OFERTA.....	14

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-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 conectores de perforación, 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 de perforación una salida (1/0-4/0 / 1/0-4/0) AWG
- Conector de perforación una salida (1/0-4/0 / 8-1/0) AWG
- Conector de perforación una salida (2-1/0 / 2 -1/0) AWG
- Conector de perforación una salida (4-1/0 / 10-2) AWG

## 3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los conectores de perforación una salida 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 PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	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)	12
Nivel Cerámico (Días/año)	> 100
Nivel de contaminación (IEC 60815)	c (Medio)
Amenaza Sísmica	Alta

#### 4. NORMAS

Los conectores de perforación una salida se debe 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 PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

**Tabla 3. Normas Aplicables**

ASTM G 155	<i>Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials</i>
ASTM B 117	<i>Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus</i>
ASTM B 498	<i>Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Core Wire for Use in Overhead Electrical Conductors</i>
NTC ISO 2859-1	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1
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 conectores de perforación una salida 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.
- ISO 14001- 2004 Sistemas de Gestión Medio Ambiental.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- 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 DE PERFORACIÓN UNA SALIDA

### 6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

El conector será de ajuste mecánico por medio de bulones de cabeza hexagonal que rosque sobre una tuerca inferior.

Todos los modelos deberán ser de apriete independiente para las conexiones de línea y acometida, facilitando de este modo una posible conexión-desconexión de la acometida manteniendo fija la conexión de la línea.

El sistema de apriete será de doble tuerca, de forma que cuando rompa la primera (fusible mecánico) al realizar la conexión inicial, se pueda desconectar mediante la segunda tuerca.

Todos los modelos deberán permitir la sujeción del cuerpo inferior mediante una llave hexagonal de medida estándar para facilitar el ajuste del conector. Los dientes serán de dimensiones tales que permitan una buena conexión eléctrica y suficiente resistencia mecánica, cumpliendo satisfactoriamente con los ensayos de ciclo térmico y tracción, sin perjudicar los requisitos mecánicos y de conducción eléctrica de los conductores.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tendrán un diseño tal que perforen el aislamiento y se inserten superficialmente en el conductor a una profundidad que asegure un correcto contacto eléctrico ante las variaciones naturales en los espesores de aislamiento por sus respectivas tolerancias.

Los conectores deberán incluir un capuchón para cubrir el extremo del conductor derivado, formando con todo el conector un conjunto de piezas imperdibles entre sí. En el caso de que el extremo del conductor no sobresalga del conector por diseño de este, el capuchón no será necesario.

Los conectores después de su instalación deberán quedar eléctricamente aislados y herméticamente sellados a la entrada de humedad, Las piezas construidas en acero estarán protegidas superficialmente mediante un proceso de galvanizado de acuerdo con la norma ASTM B 498.

Los bulones a emplear serán de cabeza hexagonal y podrán estar provistos de arandelas elásticas para evitar que se aflojen debido a las vibraciones y esfuerzos propios del servicio.

## 6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES

El conector vendrá determinado por las secciones que abarca tanto para la línea principal, como para la línea secundaria.

La solución óptima es la que se indica a continuación:

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

**Tabla 4. Requisitos Dimensionales**

CONECTOR	Conductor Principal	Conductor de Derivación	Código
(1/0-4/0 / 1/0-4/0) AWG	53.5 a 107.2 mm <sup>2</sup>	53.5 a 107.2 mm <sup>2</sup>	1451101
(1/0-4/0 / 8-1/0) AWG	53.5 a 107.2 mm <sup>2</sup>	8.36 a 53.5 mm <sup>2</sup>	1451102
(2-1/0 / 2 -1/0) AWG	33.6 a 53.5 mm <sup>2</sup>	33.6 a 53.5 mm <sup>2</sup>	
(4-1/0 / 10-2) AWG	21.11 a 53.5 mm <sup>2</sup>	5.26 a 33.6 mm <sup>2</sup>	1451103

### 6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

Los bulones de cierre contarán con un sistema que limite el par de apriete máximo para aplicar al mismo por fusible mecánico.

El par de apriete máximo a aplicar no superará los indicados a continuación:

**Tabla 5. Requisitos Mecánicos**

Conector	Par de Apriete Máximo (daN x m)
Salida 4/0	25
Salida 1/0	20

### 6.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Cada conector deberá poseer características eléctricas que superen las propias del conductor para el que está dimensionado, dichas características no son homogéneas para todo el conector de modo que la parte que conexas al conductor de mayor sección, tendrá diferentes

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

características que la parte que conexas al conductor de menor sección. Estas últimas son las que limitan al conector por ser más restrictivas.

Dichas características se resumen en las siguientes tablas:

**Tabla 6. Requisitos Eléctricos**

Conector	Sección Principal mm <sup>2</sup>	I <sub>máx</sub> Admisible Principal (A)	I <sub>máx</sub> Cortocircuito Principal (A)	Sección Derivado mm <sup>2</sup>	I <sub>máx</sub> Admisible Derivado (A)	I <sub>máx</sub> Cortocircuito Derivado (A)
(1/0-4/0 / 1/0-4/0) AWG	107.2	≥ 300	≥ 9 951	107.2	≥ 300	≥ 9 951
(1/0-4/0 / 8-1/0) AWG	107.2	≥ 300	≥ 9 951	53.5	≥ 205	≥ 4 976
(2-1/0 / 2 -1/0) AWG	53.5	≥ 205	≥ 4 976	53.5	≥ 205	≥ 4 976
(4-1/0 / 10-2) AWG	53.5	≥ 205	≥ 4 976	33.6	≥ 150	≥ 3 162

## 7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

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

- Nombre o marca del fabricante
- Conductores admitidos en el principal y la derivación
- Par de Apriete
- Lote, mes y año de fabricación

Los conectores se dispondrán dentro de bolsas individuales y éstas dentro de cajas de cartón resistentes a la manipulación, en una cantidad de aproximadamente 50 unidades por caja.

Cada bolsa individual deberá llevar marcado:

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Nombre o marca del fabricante
- Conductores admitidos en el principal y la derivación
- Par de Apriete
- Lote, mes y año de fabricación
- País de origen

Cada caja no llevará más que un tipo de conector y deberá llevar marcado los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de material
- Descripción del material
- Peso por caja
- Cantidad de unidades por caja
- La leyenda que identifique el lugar de origen
- Fecha de entrega
- Dirección del destino
- Designación de COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

## 8. ENSAYOS

### 8.1 PRUEBAS TIPO

El fabricante deberá presentar junto con la oferta los protocolos de los ensayos de tipo indicados a continuación.

- Prueba de Hermeticidad Dieléctrica
- Verificación del fusible mecánico

Si el fabricante hubiera realizado las pruebas tipo de acuerdo a una norma diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de una

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

copia de la norma respectiva y su traducción al español reservándose LA COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica, a cargo del fabricante.

El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos indicados en este apartado será causa del rechazo de las muestras, sin que ello implique ampliar los plazos de entrega fijados.

## 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.

Se efectuaran las siguientes pruebas:

- Inspección visual y control dimensional
- Verificación del marcado, rotulado y embalaje
- Prueba de torque mecánico.

El fabricante de los conectores de perforación una salida 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.

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 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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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.

**Tabla 5. Niveles de Aceptación de 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

La metodología general será tomada y seguida de acuerdo a las normas aplicables. Los ensayos deberán ser repetidos si durante la ejecución de alguno de ellos se modifican las condiciones de tal forma que pueda influir en los resultados.

Para el ensayo de inspección visual, control dimensional y características dimensionales, se verificará la correcta terminación de las superficies, detalles constructivos y la marcación correspondiente de acuerdo a lo establecido.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Las dimensiones y tolerancias de los conectores se confrontarán con las indicadas en el plano anexo junto con la oferta, el cual una vez aprobado será tomado como patrón para las verificaciones a realizar durante los ensayos de recepción.

Se realizará la inspección del marcado, rotulado y embalaje, de acuerdo con lo establecido en el apartado 7 de la presente especificación.

## **9. ALCANCE DEL SUMINISTRO**

### **9.1 CONECTOR DE PERFORACIÓN UNA SALIDA**

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 de perforación una salida 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 conectores amovibles serán embalados en cajas de cartón resistentes que garanticen la protección de los mismos en el transporte y almacenamiento, las cajas deben garantizar la

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

protección contra los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y tendrán 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 las cajas.

#### 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 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 de perforación una salida

#### 9.5 ENSAYOS

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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CONECTOR DE PERFORACIÓN
ET- CN-05-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

## 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 de perforación una salida