

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA  
DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN  
DPS**

**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 DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES .....</b>	<b>2</b>
<b>4. NORMAS .....</b>	<b>3</b>
<b>5. REQUISITOS DE CALIDAD.....</b>	<b>4</b>
<b>6. REQUISITOS DE LOS DPS DE ÓXIDO METÁLICO .....</b>	<b>5</b>
6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS.....	5
6.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS.....	6
<b>7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO .....</b>	<b>7</b>
<b>8. ENSAYOS .....</b>	<b>8</b>
8.1 ENSAYO DE DISEÑO .....	8
8.2 ENSAYO DE RUTINA O INDIVIDUALES .....	8
8.3 ENSAYO DE CALIDAD Y RECEPCIÓN .....	9
8.3.1 DEFECTOS CRÍTICOS MAYORES .....	9
8.3.2 PLAN DE MUESTREO .....	10
<b>9. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....</b>	<b>11</b>
9.1 DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE ÓXIDO METÁLICO - DPS.....	11
9.2 TRANSPORTE .....	11
9.3 EMPAQUE.....	12
9.4 DOCUMENTOS .....	12
9.5 ENSAYOS .....	13
<b>10. DOCUMENTOS DE LA OFERTA .....</b>	<b>13</b>

		<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS</b>
<b>ET- EP-06-11</b>	<b>08 AGOSTO 2011</b>	<b>GERENCIA DISTRIBUCIÓN</b>

## 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 descargadores de Sobretensión de Oxido Metálico - DPS, 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.

En adelante a los descargadores de sobretensión de óxido metálico se les denominará DPS.

## 2. ALCANCE

La presente Especificación tiene por alcance los siguientes DPS:

- Descargadores de Sobretensión de Óxido Metálico - DPS 15kV
- Descargadores de Sobretensión de Óxido Metálico - DPS 36Kv

## 3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los DPS 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 DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 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 DPS 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 DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

**Tabla 3. Normas Aplicables**

ANSI/IEEE C62.11	Standard for Metal-Oxide Surge arresters for alternating Current Power Circuit.
ANSI C37.42	Standard for Switchgear – Distribution Cutouts and Fuse Links Specifications.
IEEE C62.22	Guide for Application of Metal-Oxide Surge Arresters for Alternating Current Systems.
IEEE 1313.1	Standards for Insulation Coordination – Definitions, Principles and Rules.
ASTM A 153-09	Specification for Zinc Coating (Hot – Dip) on Iron and Steel Hardware.
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 DPS 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 DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 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 DPS y el fabricante y el proveedor se obligan a poner a disposición la documentación requerida.

## 6. REQUISITOS DE LOS DPS DE ÓXIDO METÁLICO

### 6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Los DPS que cubre esta especificación son tipo distribución de trabajo pesado, Heavy Duty.

Los DPS serán poliméricos de Óxido de Zinc, la envolvente será de goma de silicona y todos sus materiales deben estar de acuerdo con la norma ANSI C62.11. No se aceptan envolventes de EPDM o compuestos que contengan EPDM.

Bajo ninguna condición los materiales de la envolvente del DPS deben entrar en ignición.

Sus requisitos constructivos deben impedir la acumulación de agua y deben ser totalmente herméticos, deben soportar los cambios de temperatura debidos al medio exterior y a la operación normal.

		<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS</b>
<b>ET- EP-06-11</b>	<b>08 AGOSTO 2011</b>	<b>GERENCIA DISTRIBUCIÓN</b>

La envolvente se dispondrá sobre la empaquetadura de los elementos de óxidos metálicos realizada mediante resina epoxy reforzada con fibra de vidrio, garantizando la máxima estanqueidad. Las placas superior e inferior de cierre de la empaquetadura se realizarán en acero inoxidable.

El fabricante indicará todos los ensayos tipo de envejecimiento climático realizados a la envolvente. Las partes ferrosas deberán ser tratadas contra la corrosión por un proceso de galvanizado en caliente de acuerdo con la norma ASTM A 153.

Los conectores deben recibir conductores de sección hasta de 54 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG), permitiendo conectar indistintamente conductores de cobre, aluminio, acero austenítico o cooper clad stell y no deben presentarse deterioros por oxidación. El conector debe permitir la continuidad del conductor de modo que no sea necesario el corte del mismo desde el DPS hasta la conexión al equipo. El conector estará acompañado de una marca que indique el par de apriete.

El terminal de tierra debe incluir dispositivo de desconexión. El DPS se suministrará con un soporte aislante moldeado con poliéster reforzado con fibra de vidrio, con dimensiones aproximadas a las que se indican en el esquema adjunto a este documento.

El DPS podrá ir montado con una caperuza aislante protectora que se considerará independiente del propio equipo, cada DPS debe estar provisto de un dispositivo que lo desconecte de la línea mediante el rompimiento claramente visible de este dispositivo, con el fin de evitar fallas continuadas a tierra y para facilitar la identificación de los DPS que han fallado. El elemento de desconexión debe soportar las tensiones y corrientes que resista el DPS asociado.

Las condiciones usuales de servicio se recogen en la norma C62.11, apartado 4.1.

## 6.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Los requisitos eléctricos de los DPS se ajustarán a lo establecido en la Norma ANSI C62.11, cuyos principales valores están indicados en las Tablas 4 y 5.

		<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b> <b>DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS</b>
<b>ET- EP-06-11</b>	<b>08 AGOSTO</b> <b>2011</b>	<b>GERENCIA DISTRIBUCIÓN</b>

**Tabla 4. Características Eléctricas**

TENSIÓN ASIGNADA (kV)		13,2 kV	34,5 kV
Ur - Tensión Nominal (Arrester rating) (kV)		15	36
Uc - Tensión máxima de servicio continuo (kV)		12,7	29
Tensión Residual máxima con onda 8/20 $\mu$ s – 10 kA (kV)		$\leq 40$	$\leq 120$
Línea de Fuga (mm)		$\geq 240$	$\geq 576$
Corriente nominal de descarga Heavy Duty (kA)		10	
Sobretensión temporal máxima sin carga previa (kV)	1 s	20,3	46,4
	10 s	19,0	43,5
Sobretensión temporal máxima con carga previa (kV)	1 s	18,0	41,1
	10 s	17,0	38,9
Frecuencia Nominal (Hz)		60	

**Tabla 5. Test de Aislamiento**

TEST DE AISLAMIENTO (kV)	13,2 kV	34,5 kV
Tensión de cresta, BIL (kV)	95	200
Tensión a 60 Hz durante 1 min en seco (kV)	42	95
Tensión a 60 Hz durante 10 seg en húmedo (kV)	36	80

## 7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

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

- Razón social o marca registrada del fabricante
- Referencia del elemento según el fabricante
- Tensión nominal
- Corriente nominal de descarga.
- Tipo de descargador. ZnO
- Lote de Fabricación y Año de fabricación

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

## 8. ENSAYOS

### 8.1 ENSAYO DE DISEÑO

Los DPS deberán satisfacer los ensayos de diseño que se establecen en las Normas ANSI C62.11 y que se listan a continuación:

- Pruebas de resistencia del aislamiento.
- Descarga a tensión característica.
- Nivel de protección a impulsos de tensión.
- Procedimiento de envejecimiento acelerado.
- Prueba de resistencia a las corrientes de descarga.
- Prueba de tensión de ionización interna y de radio influencia (RIV).
- Pruebas de resistencia de los DPS de distribución a fallas de corriente.
- Prueba al elemento de desconexión.
- Prueba al elemento de sobrepresión.
- Prueba a DPS de desconectores de distribución.
- Prueba de contaminación.
- Frente muerto de DPS en modo de falla.
- Prueba de sobrevoltaje temporal
- Prueba del DPS de distribución, integridad del sello de diseño.

### 8.2 ENSAYO DE RUTINA O INDIVIDUALES

Los DPS de Óxido Metálico deberán satisfacer los ensayos individuales establecidos en la norma ANSI C62.11 en su apartado 13:

- Prueba de reparto de corriente
- Prueba de descarga de tensión
- Prueba de tensión de ionización
- Prueba de sellamiento
- Prueba de frecuencia de alimentación

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Prueba de frecuencia de sparkover

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

### 8.3 ENSAYO DE CALIDAD Y RECEPCIÓN

#### 8.3.1 DEFECTOS CRÍTICOS MAYORES

##### **Críticos**

- Falta del desconector del DPS.
- Falta del dispositivo de alivio de presión.
- Carcaza rota o con fisuras.
- Falta de herrajes de soporte.
- Falta de placa de datos técnicos.
- Ajuste defectuoso del cierre superior e inferior del pararrayos.
- Partes ferrosas sin galvanizado en caliente.
- Conectores no bimetálicos y de capacidad menor a la requerida.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

#### Mayores

- Partes ferrosas con galvanizado deficiente.
- Inconsistencia en los datos de placa.
- Carcaza defectuosa.
- Conectores no bimetálicos.

Los defectos del galvanizado tales como falta de adherencia del zinc al acero, bajo espesor, variaciones excesivas del espesor de la capa de zinc, aspereza excesiva u otros defectos que indiquen que el galvanizado no ha quedado en forma satisfactoria, constituyen causa suficiente para que las piezas afectadas sean rechazadas.

#### 8.3.2 PLAN DE MUESTREO

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 6; en todo caso se deben adjuntar las copias de los ensayos y cumplir con los procedimientos de la presente especificación.

Compañía Energética <b>de Occidente</b>		<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS</b>
ET- EP-06-11	<b>08 AGOSTO 2011</b>	<b>GERENCIA DISTRIBUCIÓN</b>

**Tabla 6. Niveles de Aceptación NAC**

<b>TAMAÑO DEL LOTE</b>	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>ACEPTADO</b>	<b>RECHAZADO</b>	<b>TIPO MUESTREO</b>
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 DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE ÓXIDO METÁLICO - DPS**

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 DPS 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

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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

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 DPS 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 DPS 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.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCARGADORES DE SOBRETENSION – DPS
ET- EP-06-11	08 AGOSTO 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Número del lote de producción.
- Número de unidades del lote que incluye el pedido.
- Punto (s) de entrega de los DPS.

## 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 DPS 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 DPS.