

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA
GUARDACABOS**

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 GUARDACABOS
ET- HR-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. REQUISITOS DE LOS GUARDACABOS	5
6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	5
6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES	6
6.3 REQUISITOS MECÁNICOS	6
6.4 REQUISITOS QUÍMICOS	6
6.5 REQUISITOS RECUBRIMIENTO CINC	7
7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO.....	8
8. ENSAYOS	8
8.1 PRUEBAS DE RECEPCIÓN	8
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO	9
9.1 GUARDACABOS.....	9
9.2 TRANSPORTE.....	10
9.3 EMPAQUE	10
9.4 DOCUMENTOS	11
9.5 ENSAYO.....	11
10. DOCUMENTOS DE LA OFERTA.....	11

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-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 guardacabos, que serán utilizados en las líneas eléctricas aéreas de baja y media tensión operadas por la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

2. ALCANCE

La presente Especificación tiene por alcance los siguientes guardacabos:

- Guardacabo para Retención Cable de Acero 3/8"
- Guardacabo para Retención Cable de Acero 1/2"

3. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDIO AMBIENTALES

Los guardacabos 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 GUARDACABOS
ET- HR-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)	12
Nivel Cerámico (Días/año)	> 100
Nivel de contaminación (IEC 60815)	c (Medio)
Amenaza Sísmica	Alta

4. NORMAS

Los guardacabos 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 GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 3. Normas Aplicables

NTC 2606	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Guardacabos.
NTC 6	Metalurgia, productos planos laminados en caliente de aceros, al carbono, estructurales, alta resistencia baja aleación y alta resistencia baja aleación con capacidad de deformado – estampado.
NTC 2076 (ASTM A153)	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 1054 (ASTM B6)	Metales no ferrosos zinc
NTC 2618	Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado.
NTC - ISO 14001	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC-ISO 9000	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

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 guardacabos 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 GUARDACABOS
ET- HR-04-11	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 guardacabos y el fabricante y el proveedor se obligan a poner a disposición la documentación requerida.

6. REQUISITOS DE LOS GUARDACABOS

6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Los guardacabos deben cumplir los requisitos y ensayos establecidos en la norma NTC 2606. Los guardacabos se usarán para proteger cables tensionados contra el fuerte doblamiento en los extremos. Se fabricarán en lámina de acero plana laminada en caliente cumpliendo lo establecido en la norma NTC 6 para láminas de acero comercial del tipo A. Las platinas serán de una sola pieza, libres de soldaduras, deformaciones, fisuras y aristas cortantes.

Todos los guardacabos deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su normal funcionamiento. Ellos están diseñados y construidos para proteger los cables tensionados contra el fuerte doblamiento en los extremos del mismo.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153).

El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

6.2 REQUISITOS DIMENSIONALES

Los requisitos dimensionales de los Guardacabos se ajustarán a las dimensiones encontradas en los esquemas adjuntos.

6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

Los requisitos mecánicos de los guardacabos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 6, para la lamina plana CS Tipo A, cuyos principales valores están indicados en la tabla 4.

Tabla 4. Requisitos Mecánicos

Tipo de Guardacabo Calibre Cable	Resistencia mínima a la tracción (kg/mm ²)	Límite de fluencia (kg/mm ²)	% de alargamiento en 50 mm
3/8" ó 1/2"	42	21	≥ 25

Fuente: Tomado de NTC 6

6.4 REQUISITOS QUÍMICOS

Los requisitos químicos del acero se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 6, cuyos principales valores están indicados en la tabla 5.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

Tabla 5. Requisitos Químicos

Lamina Plana de Acero	% Carbono Máximo	% Azufre Máximo	% Fósforo Máximo	% Manganeso Máximo
CS Tipo A	0,10	0,35	0,30	0,6

Fuente: Tomado de NTC 6

6.5 REQUISITOS RECUBRIMIENTO CINC

Los requisitos del recubrimiento de cinc de los guardacabos se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 2076 (ASTM A153), cuyos principales valores están indicados en la tabla 6.

Tabla 6. Requisitos Recubrimiento del Cinc – Espesor y Peso

Tipo de Guardacabo Calibre Cable	Galvanizado Promedio		Galvanizado Mínimo		Código
	Peso mínimo (gr cinc/m ²)	Espesor (μm)	Peso mínimo (gr cinc/m ²)	Espesor (μm)	
3/8"	610	86	550	79	1464100
1/2"	381	53	305	43	1464200

Fuente: Tomado de NTC 2076

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado HIGH GRADE. La tabla 7 muestra el grado del revestimiento de cinc de los materiales.

Tabla 7. Grado Revestimiento del Cinc

Grado	Plomo Máx.	Hierro Máx.	Cadmio Máx.	Aluminio Máx.	Cinc Máx.
HIGH GRADE	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	99,95%

Fuente: Tomado de NTC 1054

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

7. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Todos los guardacabos deberán llevar marcados en lugar visible y de forma indeleble:

- Razón social o marca registrada del fabricante
- Calibre del cable al que aplica

8. ENSAYOS

8.1 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Los guardacabos deberán satisfacer las pruebas de recepción que se establecen en las Normas NTC 2606 y NTC 2076, que se listan a continuación:

- Inspección Visual y Dimensional
- Prueba de Galvanizado

Además deberán satisfacer la siguiente prueba

- Prueba de desdoblamiento: Se debe efectuar un enderezamiento consistente en la apertura de la boca del guardacabo en una dimensión mínima o igual a la dimensión C del esquema adjunto, sin que se presente fisuras o agrietamientos

El proveedor debe avisar con 20 días de antelación al encargado de la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE, la fecha de realización de las pruebas de recepción.

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

Para asegurar la conformidad del lote con los requisitos de la presente especificación técnica, se deberá inspeccionar cada uno de ellos separadamente, a menos que se especifique lo contrario

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

en el contrato u orden de pedido, se deberá aplicar un plan de muestreo de acuerdo con lo indicado a continuación.

Las muestras tomadas, según la tabla 8, se deben someter a inspección visual y dimensional para determinar si cumplen con los requisitos establecidos en el inciso 6.2 de la presente especificación. Si el número de guardacabos defectuosos en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosas dado en la tabla 8 se debe considerar que el lote cumple con los requisitos indicados en la presente especificación técnica.

Tabla 8. Plan de Muestreo para Inspección Visual y Dimensional

Nivel de Inspección II, NAC 4%

Tamaño del Lote	Tamaño de la Muestra	Número Permitido de Defectuosos
3 a 15	3	0
16 a 25	5	0
26 a 90	13	1
91 a 150	20	2
151 a 280	32	3
281 a 500	50	5
501 a 1 200	80	7
1 201 a 3 200	125	10
3 201 a 10 000	200	14
10 001 y mayores	315	21

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1 GUARDACABOS

Comprende el suministro puesto en sitio y transporte hasta los almacenes de la COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

9.2 TRANSPORTE

Los guardacabos 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, cargue y descargue de la mercancía hasta el punto de entrega 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 guardacabos deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas.

Serán embaladas en cajas de madera o guacales, que garanticen la protección del galvanizado y de su forma original en el transporte y almacenamiento. Los guardacabos deben estar 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.

Cada suministro contará con una etiqueta en la que constará:

- Nombre o marca registrada del fabricante
- Cantidad de elementos que contiene el paquete
- Peso unitario y peso total del suministro en kg
- Tipo de guardacabos
- Fecha de fabricación
- Fecha de entrega
- Dirección del destino
- Designación de COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

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 guardacabos de acuerdo con la presente especificación.
- 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 guardacabos

9.5 ENSAYO

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 guardacabos 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.
- Certificación Vigente de Gestión de la Calidad ISO 9001-2008 con alcance

Compañía Energética de Occidente		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GUARDACABOS
ET- HR-04-11	12 OCT 2011	GERENCIA DISTRIBUCIÓN

- Certificación Vigente de Gestión Ambiental ISO 14001-2004
- Catálogo comercial de los guardacabos