

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:  
INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN  
(E-SE-003)**



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 2 de 19

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN

<b>Preparada por:</b> Gerencia Regional de Distribución y Servicios	<b>Aprobada por:</b> AMPLA – Dirección Técnica CHILECTRA S.A. – Gerencia Gestión Redes CODENSA S.A.E.S.P. – Gerencia de Distribución COELCE – Dirección Técnica EDELNOR S.A.A. – Gerencia Técnica EDESUR S.A. – Dirección de Distribución	<b>Emitida por:</b> Gerencia Regional de Distribución y Servicios
<b>Editada : 31 de marzo de 2000</b> <b>Revisada : 26 de agosto de 2008</b>		

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 3 de 19

## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMAS APLICABLES.....</b>	<b>4</b>
<b>3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD .....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.....</b>	<b>6</b>
4.1. CONDICIONES AMBIENTALES .....	6
4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS .....	7
<b>5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....</b>	<b>8</b>
5.1. INTERRUPTOR .....	8
5.2. GABINETE DE CONTROL .....	9
5.3. MECANISMO DE OPERACIÓN.....	10
5.4. INTERRUPTORES TIPO EXTERIOR EN CUBICULO METALICO.....	10
5.5. INTERRUPTORES TIPO INTERIOR.....	11
5.6. CIRCUITOS DE CONTROL Y ALAMBRADO .....	11
5.7. CARACTERISTICAS DE OTROS ELEMENTOS COMPONENTES .....	12
5.8. PINTURA Y GALVANIZADO .....	13
<b>6. INSPECCIÓN TECNICA Y RECEPCION.....</b>	<b>14</b>
<b>7. PRUEBAS EN FABRICA.....</b>	<b>15</b>
7.1. PRUEBAS TIPO .....	15
7.2. PRUEBAS DE RECEPCION.....	15
<b>8. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE .....</b>	<b>16</b>
<b>9. INFORMACION TECNICA.....</b>	<b>16</b>
9.1. GENERALIDADES.....	16
9.2. INFORMACIONES PARA LA PROPUESTA.....	16
9.3. INFORMACION PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE.....	17
9.4. DISEÑOS APROBADOS Y MANUALES DE INSTRUCCION.....	18
9.5. INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA.....	19
9.6. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE.....	19
<b>10. GARANTIAS.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO 1: CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS</b>	
<b>ANEXO 2: INFORMACION TECNICA ADICIONAL</b>	

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 4 de 19

## 1. OBJETIVO

Esta especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de Interruptores de Media Tensión a ser suministrados al Grupo Endesa S.A., en adelante el Cliente, para ser instalados en Subestaciones de alguna de sus Empresas Filiales Distribuidoras. Los niveles de tensión considerados van desde 10 kV (Edelnor) hasta 34,5 kV (Codensa y Ampla).

El suministro debe incluir el equipamiento completo de los interruptores, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Aunque no hayan sido especificados explícitamente, el suministro debe incluir repuestos, herramientas especiales para su montaje y mantenimiento, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con este equipo.

## 2. NORMAS APLICABLES

Se deberán aplicar en este suministro las últimas revisiones de las siguientes normas:

### 1. Interruptor

- IEC 62271-100: High-voltage alternating-current circuit-breakers.
- IEC 60694: (1996-05) Estipulaciones comunes para las normas de aparata de alta tensión.
- IEC 60376: Especificación y aceptación de SF6.

### 2. Transformadores de corriente

- IEC 60044 – 1: Transformadores de corriente.

### 3. Aisladores pasantes:

- IEC 60137: Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1.000 Volts.
- IEC 60233: Ensayos de aisladores huecos para uso en equipos eléctricos.

### 4. Galvanizado:

- ASTM A123: “Especificación para galvanizado en caliente de productos de hierro y acero”.
- ASTM A153: “Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de hierro y acero”
- ISO 1461 (1999): “Galvanizado en baño caliente de productos de hierro y acero – Especificaciones y métodos de prueba”.

### 5. Acción sísmica.

Para Chilectra y Edelnor será aplicable la especificación E – SE – 010 que rige para normar la “Acción sísmica en equipos eléctricos y mecánicos”; en cambio, para Codensa será aplicable la norma sísmica colombiana SR - 98. Finalmente, los equipos suministrados a Edesur, Ampla y Coelce no requieren especificación sísmica.

### 6. Otras Normas.

- IEC 60502: Cables de potencia con aislación extruida, y sus accesorios, para voltajes entre 1 y 30 kV.
- IEC 60518: Normalización dimensional de terminales de equipos AT
- IEC 60815: Guía para la selección de aisladores en condiciones de polución.
- IEC 60071: Coordinación de aislamiento.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 5 de 19

### 3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

- **ISO 9001-2000:** Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

- **ISO 14001:** Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los Interruptores de Media Tensión, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 6 de 19

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

### 4.1. CONDICIONES AMBIENTALES

En general, los interruptores de media tensión deberán ser suministrados para operar satisfactoriamente a la intemperie (salvo algunos casos particulares que se indicarán en los Anexos), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Característica	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDELNOR	EDESUR
Altitud máxima (m)	< 1.000	2.850	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000
Temperatura Mín/Máx (°C)	-10 / +40	-10 / +40	-10 / +40	-10 / +40	-10 / +40	-10 / +40
Nivel de Humedad	IEC 60694, 2.1.1 e)	IEC 60694, 2.1.1 e)	IEC 60694, 2.1.1 e)	IEC 60694, 2.1.1 e).	IEC 60694, 2.1.1 e)	IEC 60694, 2.1.1 e)
Velocidad viento (m/seg)	< 34	< 34	< 34	< 34	< 34	< 34
Nivel contaminación (IEC 60815)	Alto (III)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)
Radiación Solar máx (w/m <sup>2</sup> )	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000
Capa de hielo máxima (mm)	< 1	< 1	< 1	< 10	< 1	< 10
Actividad sísmica	No	Sí	No	Sí	Sí	No

Según la Tabla anterior, los interruptores funcionarán de acuerdo a las condiciones normales de servicio indicadas en la norma IEC 60694 para equipos de tipo exterior, con excepción de las siguientes condiciones que el fabricante debe tener en consideración:

- a) Para Codensa, la altura sobre el nivel del mar es de 2.850 metros.
- b) Los equipos suministrados a Chilectra y Edelnor deben cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en la especificación E – SE – 010, mencionada en el punto 2.
- c) Los equipos suministrados a Codensa deben cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en la norma colombiana SR 98.
- d) Los equipos destinados a Coelce y Edelnor deben ser aptos para funcionar en ambiente salino de extrema corrosión (nivel IV según norma IEC 60815).
- e) Los equipos destinados a Ampla deben ser aptos para funcionar en ambiente salino de alta corrosión (nivel III según norma IEC 60815).

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 7 de 19

#### 4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS

En la tabla siguiente se indican las características generales de los sistemas eléctricos de media tensión y servicios auxiliares de las distintas Empresas.

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDELNOR	EDESUR
Voltaje nominal sistema ( kV)	-	-	-	-	-	-
MT1	34,5	34,5	-	23	-	33
MT2	13,8 / 11,95	-	13,8	12	10	13,2
Voltaje máximo equipos (kV)	-	-	-	-	-	-
MT1	36	36	-	24	-	36
MT2	17,5 / 17,5	-	17,5	17,5	12	17,5
BIL MT (kV)	-	-	-	-	-	-
MT1	170	170	-	145	-	170
MT2	95 / 95	-	110	110	75	95
Frecuencia (Hz)	60	60	60	50	60	50
Nivel cortocircuito simétrico (kA)	-	-	-	-	-	-
MT1	16	16	-	25	-	8
MT2	25	-	16	25 / 31,5	31,5 / 40	16
Nº Fases	3	3	3	3	3	3
Conexión transformador AT/MT	Dyn1	YNyn0(d1)	Dyn1	Dyn1	YNd11;YNd5	YNyn0
Conexión Neutro	Aterrizado sólidamente o c/resistencia	Aterrizado sólidamente	Aterrizado sólidamente o c/resistencia	Aterrizado sólidamente o c/reactor	AT: aterrizado sólidamente MT: neutro aislado	Aterrizado sólidamente
Voltaje auxiliar CA (Vca)	220 / 127	208 / 120	380 / 220	380 / 220	220	380 / 220
Voltaje auxiliar CC (Vcc)	125+10%-20%	125+10%-20%	125+10%-20%	125+10%-20%	125+10%-20%	220 + 10% – 25%

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 8 de 19

## 5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### 5.1. INTERRUPTOR

#### 5.1.1. Características Nominales

Las características nominales de los interruptores son las indicadas en el Anexo 1: Características Técnicas Garantizadas.

Todos los interruptores de las mismas características nominales y suministrados con la misma orden de compra, deberán ser idénticos con todas sus partes mecánicamente intercambiables en el terreno sin requerir una adaptación posterior.

Cuando sea requerido (en Anexo 1), se debe incluir en el suministro la estructura metálica para el montaje del interruptor, incluyendo los pernos, tuercas y demás elementos necesarios, tanto para la fijación entre el equipo y su estructura, como para el anclaje de la estructura a la fundación (incluyendo pernos de anclaje).

Los equipos destinados a Chilectra, y Edelnor, con su estructura de montaje y todos sus accesorios, deben ser capaces de resistir los requerimientos sísmicos exigidos en la Especificación E-SE-010, indicada en el punto 2. Los equipos destinados a Codensa, con su estructura de montaje y todos sus accesorios, deben ser capaces de resistir los requerimientos sísmicos exigidos en la Especificación SR-98, indicada en el punto 2.

**El equipo debe poder ser operado eléctricamente en forma remota o local. Debe contar con un sistema de bloqueo que impida las operaciones remotas, estando en el modo de operación local.**

La aislación de todo interruptor deberá estar diseñada en forma tal que, si ocurre una descarga a tierra para un voltaje igual ó superior al BIL especificado, estando el interruptor en posición abierto ó cerrado, dicha descarga deberá producirse solamente a través de las partes externas, sin que exista descarga interna ni perforación dieléctrica de la aislación.

Las distancias mínimas entre partes energizadas y tierra, como también las separaciones entre fases deberán estar determinadas por los niveles de BIL y voltaje a frecuencia industrial (ver recomendaciones de la norma IEC 60071). Estas distancias mínimas en el aire deberán ser entregadas con la propuesta.

En el caso de interruptores en SF6, el equipo debe disponer de contactos auxiliares, que permitan dar alarma y bloquearlo al cierre y apertura, cuando la presión del gas disminuya quedando por debajo de los valores normales de operación.

Para los interruptores en SF6, debe proveerse un sistema de medición o supervisión de la densidad del SF6, susceptible de ser verificado aún estando el interruptor energizado.

El gas SF6 deberá cumplir las características exigidas en la norma IEC 60376.

#### 5.1.2. Características Constructivas

El interruptor debe ser un equipo de fácil montaje y debe requerir un mantenimiento mínimo. En su propuesta el fabricante debe indicar los procedimientos de mantención que requiere el equipo, las herramientas necesarias y los períodos recomendados para su ejecución.

Cada interruptor y sus partes componentes deberán ser capaces de resistir todos los esfuerzos provenientes del transporte, montaje, desmontaje y mantenimiento según las indicaciones específicas que debe presentar el fabricante en la propuesta.



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 9 de 19

Los aisladores y/o aisladores pasantes deberán poseer distancias de fuga acordes con el nivel de polución definido en el punto 4.1 (Condiciones Ambientales). Además, deberán estar de acuerdo con las normas IEC 60137 y 60233 respectivamente. La aislación del conductor será libre de halógenos, resistente a la llama y la humedad. No se aceptará aislación de PVC.

Los aisladores del interruptor podrán ser de porcelana o de material polimérico. El color será según oferta del fabricante, de preferencia marrón para aisladores de porcelana.

Los aisladores deben cumplir los requerimientos sísmicos cuando sean exigibles.

Cada interruptor deberá poseer contador de operaciones.

## 5.2. GABINETE DE CONTROL

Los controles y accesorios de cada interruptor deberán ubicarse en un gabinete de control, metálico, para servicio a la intemperie, con grado de protección IP54.

Cuando se solicite el interruptor sobre una estructura metálica soporte, el gabinete de control debe estar ubicado a una altura apropiada para un operador de pie sobre el nivel del piso.

Cada gabinete de control deberá disponer por lo menos de los siguientes elementos:

- Switch selector de dos posiciones (local, remoto) con sus respectivos contactos auxiliares.
- Botoneras para apertura y cierre eléctrico local del interruptor, de colores verde (apertura) y rojo (cierre).
- Un switch auxiliar con contactos que indiquen la posición del interruptor. La cantidad y tipo de contactos disponibles para el usuario (NA o NC) se indicarán en el Anexo 1.
- Regletas terminales para los circuitos de control y para las conexiones de los transformadores de corriente tipo bushing, cuando sea aplicable.
- Elementos de comando y protección para los circuitos de control y auxiliares. Tanto los elementos de comando como los de protección, tendrán contactos auxiliares para indicar su posición.
- Indicador mecánico de la posición del interruptor y del estado de carga del resorte (cargado – descargado), con excelente visibilidad desde el exterior. De ser necesario, el fabricante deberá incluir una mirilla de vidrio para este efecto.
- Una manilla adecuada para instalar un candado.
- Para los equipos que posean transformadores de corriente deberá colocarse una copia de la placa de los TC en el lado interior de la puerta del gabinete de control.
- En el caso de interruptores en SF6, un instrumento que permita verificar la densidad del gas, indicando los valores máximos, normales y mínimos. No se aceptarán instrumentos que usen sistema de colores para informar la densidad.

Para mantención se debe suministrar elementos que permitan cerrar o abrir el interruptor localmente y en forma manual, al desconectarse el voltaje de control.

En este gabinete de control, todos los dispositivos deberán tener un acceso fácil para su inspección y mantenimiento.

Debe incluir una cerradura y un trabamiento de puerta en la posición abierta.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 10 de 19

El gabinete dispondrá de un calefactor blindado, comandado mediante un termostato, para prevenir la condensación de la humedad en su interior. Además deberán incluirse celosías para ventilación, con filtro.

Debe incluir iluminación interior accionada mediante un switch de puerta.

El circuito de calefacción e iluminación debe incluir protección termomagnética, con un contacto auxiliar para dar alarma. Su alimentación eléctrica deberá ser monofásica de corriente alterna, según los valores indicados en el Anexo 1.

Se debe proveer un dispositivo que permita la energización del calefactor a través del embalaje, durante el período de almacenamiento del equipo.

El voltaje de control y del motor del accionamiento deberá ser de corriente continua, de acuerdo a los valores indicados en el Anexo 1.

Todos los dispositivos instalados en el gabinete de control deben estar convenientemente identificados mediante placas acrílicas grabadas en forma indeleble.

### **5.3. MECANISMO DE OPERACIÓN**

Los interruptores deberán tener mecanismos de operación del tipo motor-resorte.

Estos mecanismos deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- El mecanismo y los resortes deberán estar diseñados para que la operación de cerrar comience solamente cuando los resortes estén cargados completamente. Los resortes una vez cargados, no podrán ser liberados mientras el interruptor permanezca cerrado.
- Deberá ser posible cargar eventualmente los resortes en forma manual y descargarlos fácilmente para su mantención, para lo cual el fabricante suministrará la manivela correspondiente.
- El mecanismo de operación deberá permitir medir la erosión de los contactos principales durante el mantenimiento, a través de cierre lento u otro sistema (Si se requieren herramientas especiales para tal efecto, éstas deberán ser suministradas).

### **5.4. INTERRUPTORES TIPO EXTERIOR EN CUBICULO METALICO.**

Todos los interruptores de media tensión requeridos por Chilectra deberán ser montados dentro de un cubículo metálico para servicio exterior, con grado de protección IP54, según se indica en el Anexo 1.

El cubículo debe ser autosoportante, para montaje directo a una fundación de concreto.

En su frente, el cubículo debe disponer de puertas abisagradas (para los equipos requeridos por Chilectra, ver la ubicación de las puertas en Anexo 2). Las puertas deben tener elementos que aseguren su trabamiento en posición abierta. En sus partes posterior y laterales, deberá disponer de paneles desmontables.

En el techo del cubículo se montarán los aisladores pasantes, en cuya parte interior se ubicarán los transformadores de corriente que se especifiquen para cada tipo de interruptor.

El gabinete de control de cada interruptor deberá ubicarse dentro del cubículo, en el costado en que está ubicada la puerta. Son aplicables a este gabinete los requerimientos señalados en el párrafo 5.2 de esta especificación.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		Rev.: Nro. 7 AGO 2008
		Página 11 de 19

El fabricante deberá incluir celosías protegidas con telas metálicas adecuadas, para lograr la necesaria ventilación, asegurando el grado de protección especificado.

## 5.5. INTERRUPTORES TIPO INTERIOR

Algunos interruptores de media tensión (todos los interruptores requeridos por Edelnor) deben ser del tipo interior.

Para el caso de los interruptores tipo interior, deberán considerarse los siguientes requisitos adicionales:

- El interruptor será de ejecución extraíble.
- Los interruptores serán suministrados con su marco de montaje (“cassette”), no se aceptarán ofertas que consideren como suministro partes para armado del marco en montaje debido a su complejidad.
- El contenedor o parte fija incluirá cortinas de seguridad (shutters).
- Las unidades de polo del interruptor irán dentro de molduras de soporte, el cual garantizará el aislamiento entre fases, así como también conferirá protección mecánica.
- El fin de carrera debe ser automático.
- El pulsador de cierre será identificado con el símbolo I en fondo rojo y el pulsador de apertura será identificado con el símbolo O en fondo verde.
- El control local del interruptor se realizará desde un tablero ubicado a 3 metros del equipo. El alambrado de control del interruptor deberá extenderse del equipo al tablero de control, mediante cable de control con clavija de conexión macho – hembra. Por cada interruptor deberá suministrarse 3 metros de los cables de control, cubiertos por un tubo flexible.
- El suministro deberá incluir un carrito estándar para el transporte de los diferentes tipos de interruptores ofertados. Éste será regulable de tal manera que permita instalar el interruptor en diferentes alturas (desde 0 hasta 100 cm). La cantidad de carritos a suministrar será igual al número de subestaciones consideradas por el Cliente, donde se instalarán los interruptores.

## 5.6. CIRCUITOS DE CONTROL Y ALAMBRADO

Los circuitos de control y equipos auxiliares deberán ser apropiados para ser alimentados desde fuentes proporcionadas por el Cliente, indicadas en el Anexo 1.

El interruptor se suministrará con dos bobinas de apertura independientes.

Los circuitos de mando (apertura y cierre), señalización y motor deben ser independientes.

La tensión nominal del cable de control deberá ser 0,6/1 kV, según IEC 60502.

El cable de control utilizado para el alambrado deberá ser de cobre flexible de 19 hebras como mínimo, temperatura de operación 90°C. En lo posible, los diferentes circuitos deberán diferenciarse por colores.

La sección de los cables de los circuitos de control se especifica en el anexo 1. El fabricante podrá ofrecer secciones menores para aprobación del Cliente.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		Rev.: Nro. 7 AGO 2008
		Página 12 de 19

Los cables de alambrado del gabinete de control deberán estar provistos de terminales prensables convenientemente identificados. Los terminales deben ser del tipo punta, con collarín aislante o tipo ojal, según solicitud del cliente.

Todos los conductores deberán llegar a borneras, y deberán tener marcas indelebles impresas sobre funda termocontraíble en sus extremos que indiquen: Lugar de origen / Lugar de destino. Se aceptará sólo un conductor por borne.

Las borneras serán del tipo apilable, de aptas para colocar sus números correlativos de identificación.

Las borneras para circuitos de corriente deben ser seccionables y deben incluir puentes que permitan cortocircuitarlas. Asimismo, deben incluir alvéolos.

El fabricante debe proveer como mínimo un 20% de borneras de reserva para uso del Cliente.

La canalización en el interior de gabinetes deberá ejecutarse preferentemente usando canaletas portacables plásticas. Los conductores serán agrupados y fijados mediante sujetadores no metálicos, adecuados para proteger su aislación y soportar el peso de los cables.

Todo el alambrado externo al Gabinete de Control deberá quedar protegido contra daños mecánicos mediante canalizaciones metálicas rígidas o flexibles.

## 5.7. CARACTERISTICAS DE OTROS ELEMENTOS COMPONENTES

### 5.7.1. Transformadores de corriente (TC's).

En los casos en que se especifique, el interruptor deberá incluir transformadores de corriente tipo bushing o tipo devanado primario a la intemperie. Estos transformadores deberán cumplir los requerimientos de la norma IEC – 60044 – 1.

En el caso de TC's con devanado primario, éstos deberán ser montados sobre una consola adosada a la estructura del interruptor.

La cantidad, ubicación y tipo de los TC's se indicarán en el Anexo 2: Información Técnica Adicional.

Todos los terminales secundarios de los TC's deben llevarse hasta una caja independiente, hermética, con índice de protección IP54. Desde esta caja, el fabricante alambra los secundarios de los TC'S hasta las borneras del gabinete de control.

La polaridad de los TC's deberá ser sustractiva. Deberán tener un factor térmico mínimo de 1,2.

El fabricante deberá entregar protocolos de las pruebas tipo y de rutina aplicadas a los TC's. Adicionalmente, deberá proporcionar las curvas de magnetización correspondientes.

### 5.7.2. Terminales

Los terminales de línea para la conexión de los interruptores al sistema, deberán ser de cobre estañado, del tipo placa, o tipo cilindro (Stud) con o sin hilo. Las dimensiones y/o agujereaduras de los terminales tipo placa y de los terminales tipo cilindro (Stud), serán las indicadas en el Anexo 1.

El fabricante deberá proveer placas para conectar al sistema de tierra de la subestación el equipo, la estructura y el gabinete de control. Para esto debe considerar que las conexiones a la malla de tierra se harán mediante cable de cobre estañado de sección entre 70 y 240 mm<sup>2</sup>, o bien pletina de cobre de 3 x 40 mm.

El fabricante deberá informar en su propuesta las características de los terminales del equipo ofrecido y de las placas para conexión a tierra.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008</p>
		<p>Página 13 de 19</p>

### 5.7.3. Accesorios

En el suministro de los interruptores deberán considerarse los siguientes accesorios:

- Dos (2) juegos de herramientas especiales y dispositivos que sean necesarios para el montaje, operación, mantenimiento y revisión completa. En la propuesta el fabricante deberá incluir en ítem separado, la lista con estos accesorios.
- Todos aquellos elementos que sean necesarios para verificar el estado del interruptor.
- Manivela para cargar resorte.
- En el caso de interruptores en SF6: equipo de llenado de gas (manómetro, adaptadores, mangueras, balón de SF6, acople del equipo de llenado instalado en el interruptor), y gas para el primer llenado en cilindros no retornables.

### 5.7.4. Placa de Características

Debe incluirse una Placa de Características, en idioma español o portugués, según se indique. Esta Placa deberá cumplir lo indicado en las Normas IEC-60271-100.

La placa deberá ser de acero inoxidable.

### 5.7.5. Placa diagramática.

El fabricante deberá incluir una placa diagramática con los circuitos de control del interruptor. Esta placa deberá ser instalada en la contratapa del gabinete de control.

### 5.7.6. Repuestos

El oferente deberá incluir una lista de los repuestos recomendados para un período de cinco (5) años así como todos aquellos que sean necesarios para la etapa de montaje y pruebas de puesta en servicio, tales como empaquetaduras, fusibles, lámparas, etc..

## 5.8. PINTURA Y GALVANIZADO

La pintura y galvanizado deberán ser de una calidad tal que garantice un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas en la tabla del párrafo 4.1.

Los espesores de galvanizado deberán cumplir con lo señalado en la Norma ISO 1461 para los distintos espesores de chapa y condiciones ambientales.

El color del interruptor se indicará en el Anexo 1.

El fabricante debe enviar pintura de retoque.

Para los equipos destinados a Ampla, Coelce y Edelnor el fabricante aplicará procedimientos de pintura adecuados para garantizar un buen desempeño en ambientes con alta contaminación salina.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 14 de 19

## 6. INSPECCIÓN TÉCNICA Y RECEPCION

Todos los interruptores incluidos en el suministro deberán ser sometidos a las pruebas de rutina por el fabricante, en presencia del Cliente o su representante.

La inspección técnica y las pruebas deben ser efectuadas en las instalaciones del fabricante, o en algún laboratorio aprobado por el Cliente.

A solicitud del Cliente, el fabricante deberá entregar todos los antecedentes acerca de los materiales y dispositivos empleados en la construcción de cada interruptor y equipo asociado.

El fabricante deberá proporcionar todas las facilidades para tener acceso a los procesos de fabricación, durante las horas de trabajo.

El fabricante deberá dar aviso con 15 días hábiles de anticipación, de la fecha de inicio de los ensayos finales, enviando el cronograma de los mismos al Cliente o a su representante para que presencien las pruebas efectuadas.

En caso que el Cliente se excuse de su presencia o la de su representante durante las pruebas de recepción, el fabricante podrá efectuarlas, y emitirá posteriormente un informe detallado con los procedimientos y resultados de cada una de ellas.

Si algún interruptor o equipo asociado, no cumpliera alguna de las pruebas especificadas, el fabricante deberá tomar las medidas necesarias para detectar las fallas y corregirlas. Una vez efectuadas las correcciones necesarias, el fabricante deberá repetir todas las pruebas, para demostrar que dicho interruptor y equipo asociado cumple plenamente con las especificaciones. Esta circunstancia deberá quedar registrada en el informe de pruebas, detallando la falla ocurrida.

Una vez efectuadas todas las pruebas de recepción, el fabricante deberá entregar un informe completo y certificado de las mismas. Este informe será sometido a la aprobación final por parte del Cliente.

El despacho del suministro desde la fábrica sólo podrá ser autorizado mediante un certificado de inspección extendido por el Cliente o sus representantes.

El despacho del equipo no liberará al fabricante de la responsabilidad de suministrarlo conforme a todos los requisitos de la orden de compra, ni tampoco invalidará cualquier reclamo que el comprador pueda presentar por materiales defectuosos o insatisfactorios durante el período de garantía.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008</p>
		<p>Página 15 de 19</p>

## 7. PRUEBAS EN FABRICA

### 7.1. PRUEBAS TIPO

El fabricante deberá certificar que sus interruptores cumplen con la serie completa de pruebas tipo indicadas en la norma IEC 60271-100.

Por lo tanto, deberá entregar los protocolos de los ensayos indicados en dicha norma.

### 7.2. PRUEBAS DE RECEPCION

Con ocasión de la Inspección técnica y recepción de los interruptores, el fabricante deberá efectuar la serie completa de las pruebas de rutina especificadas en las normas IEC 62271-100. Estas pruebas se realizarán a todos los interruptores del suministro.

**El fabricante deberá efectuar como mínimo las siguientes pruebas e inspecciones, y enviar al cliente los informes respectivos:**

- Tensión aplicada a frecuencia industrial
- Tensión aplicada a circuitos de control y SS/AA
- Medición de la resistencia a los circuitos principales
- Pruebas mecánicas
- Verificación del funcionamiento mecánico y eléctrico
- Verificación del tiempo de carga del resorte
- Verificación del tiempo de apertura y cierre
- Verificación de simultaneidad de operación de los contactos principales
- Hermeticidad de las cámaras.
- Consumo del motor.
- Ensayos al SF6 cuando sea aplicable
- Verificación de la alarma y bloqueo del densímetro cuando corresponda.
- Pruebas de rutina a los TC's cuando corresponda
- Obtención de curvas de magnetización de los TC's cuando corresponda
- Verificación visual: dimensiones, pintura, galvanizado, etc.
- Verificación de espesor y adherencia de pintura y galvanizado



	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		Rev.: Nro. 7 AGO 2008
		Página 16 de 19

## 8. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE

Cada interruptor y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

Cada bulto debe contener solamente piezas de una sola unidad. Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento de un bulto sobre otro.

Cuando el interruptor deba desmantelarse para transporte, todas sus partes deberán marcarse claramente con el número de serie del equipo y los bultos correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido.

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.

Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.

Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra, en especial de la Empresa destinataria.

El tipo de embalaje y su identificación deberá ser sometido a la aprobación de los representantes del Cliente antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.

## 9. INFORMACION TECNICA

### 9.1. GENERALIDADES.

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español o el portugués, según lo que se indique en los documentos de Licitación. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

### 9.2. INFORMACIONES PARA LA PROPUESTA.

Cada proponente deberá entregar junto con su oferta, la información solicitada en esta especificación y cualquier otra información necesaria que permita al cliente poder seleccionar los equipos a adquirir.

Deberá incluirse la siguiente información:

- Una lista de los equipos incluidos en el suministro, destacando sus características y componentes principales.
- Características Técnicas Garantizadas ( Anexo 1).
- Manual de Garantía de Calidad.
- Plazo de entrega y programa preliminar de fabricación e inspección.
- Protocolos de las pruebas tipo, realizadas en interruptores idénticos a los ofrecidos.



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 17 de 19

- Protocolos de las pruebas tipo a los aisladores.
- Planos de disposición general de los interruptores, indicando sus dimensiones principales, sus pesos y ubicación de los accesorios.
- Plano de disposición y dimensiones del cassette del interruptor tipo extraíble, cuando corresponda.
- Plano de disposición y dimensiones del carrito de transporte, en el caso de interruptores extraíbles.
- Una descripción del sistema de interrupción y del mecanismo de operación. Esta descripción deberá acompañarse de folletos en que se encuentren todos los detalles de los dispositivos principales que incluirá el suministro.
- Descripción, planos y esquema eléctrico funcional del comando.
- Folletos descriptivos de los aisladores pasantes o de las columnas aislantes de soporte, según corresponda al diseño del interruptor ofrecido.
- Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de los interruptores completos a la acción sísmica especificada, cuando corresponda.
- Instrucciones generales sobre instalación, operación y mantenimiento de los interruptores y sus mecanismos motorizados y/o manuales.
- Una lista de los repuestos recomendados para un período de operación de 5 años, indicando el precio de cada ítem.
- Una lista con las herramientas y dispositivos necesarios para el montaje del interruptor, y su posterior operación, mantenimiento y revisión completa.
- Una lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo del interruptor ofrecido, con el año de puesta en servicio. El Cliente se reserva el derecho de rechazar cualquier oferta si las referencias mostradas no son consideradas suficientes para garantizar una adecuada experiencia del licitante en el tipo de equipo solicitado.

El Cliente podrá solicitar informaciones adicionales en caso que considere insuficientes los antecedentes presentados, para lograr una adecuada evaluación técnica de la oferta.

El Cliente podrá rechazar una propuesta si la información entregada no tiene el suficiente grado de detalle y claridad.

El proponente debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten diferencias con respecto a esta Especificación.

### **9.3. INFORMACION PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE.**

En un plazo no superior a 30 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, el fabricante debe entregar para la aprobación del Cliente tres (3) copias en papel y archivo magnético con la siguiente información:

- Programa definitivo de fabricación e inspección
- Lista de planos y documentos.
- Disposición general de los interruptores con sus accesorios, incluyendo dimensiones y cortes.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>	E-SE-03
		<b>Rev.:</b> Nro. 7 AGO 2008
		Página 18 de 19

- Diagrama esquemático general del sistema de comando.
- Detalles de los sistemas mecánico y electromecánico.
- Disposición y detalle de las columnas aislantes de soporte.
- Detalles de la forma de cierre y apertura del interruptor.
- Sistema de fijación del interruptor a la estructura metálica, y de anclaje a la fundación.
- Dimensiones de los terminales de línea.
- Dimensiones y ubicación de las placas para la puesta a tierra.
- Disposición y dimensiones del gabinete de comando, con puertas abiertas y cerradas.
- Placa de características de los interruptores.
- Memoria de cálculo sísmico (cuando sea aplicable)

Posteriormente, el fabricante deberá enviar para aprobación al Cliente tres (3) copias en papel y archivo magnético con las informaciones siguientes:

- Diagramas de alambrado.
- Catálogos de los accesorios e instrumentos utilizados.
- Curvas características de los TC's (cuando sea aplicable).
- Diagramas de canalizaciones de cables y cañerías desde los dispositivos y/o accesorios hasta el gabinete de control (cuando corresponda).

Todo el proceso de aprobación de planos y documentos técnicos deberá estar terminado en un plazo máximo de 60 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, y cualquier retraso eventual en alguna de sus actividades no deberá afectar en modo alguno el plazo final de entrega del equipo.

Durante el proceso de fabricación, el Cliente debe ser informado si se producen modificaciones a los diseños aprobados, debido a condiciones imprevistas.

#### **9.4. DISEÑOS APROBADOS Y MANUALES DE INSTRUCCION.**

A más tardar 30 días después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar al Cliente la siguiente información:

##### **9.4.1. Diseños aprobados.**

El fabricante enviará una copia en papel (y los archivos magnéticos asociados, en AUTOCAD) con todos los planos aprobados por el Cliente, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.

##### **9.4.2. Instrucciones de montaje.**

Las instrucciones de montaje deberán incluir todos los aspectos necesarios para el adecuado montaje del interruptor.

##### **9.4.3. Instrucciones de almacenamiento, operación y mantenimiento.**

El suministro del equipo incluye la entrega por parte del fabricante de las instrucciones de operación del interruptor y de todos los equipos adicionales incluidos.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: INTERRUPTORES DE MEDIA TENSIÓN</p>	E-SE-03
		Rev.: Nro. 7 AGO 2008
		Página 19 de 19

Asimismo, el fabricante deberá entregar las instrucciones de mantenimiento programado y correctivo del interruptor y equipos adicionales.

De los manuales con instrucciones de montaje, operación, mantenimiento y almacenaje, el fabricante deberá entregar como mínimo 5 copias en papel, en idioma español o portugués, según corresponda.

## 9.5. INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA.

A más tardar treinta (30) días después de terminadas las pruebas finales, el fabricante deberá enviar la siguiente documentación técnica certificada, en español o portugués, de acuerdo a lo solicitado por el Cliente:

### 9.5.1. Planos, fotografías y video.

- Planos finales “As Built”: de disposición general, y esquemáticos de control y alambrado.
- Conjunto de fotografías, en tamaño mínimo de 20 x 25 cm, que muestren las distintas vistas del interruptor y sus accesorios, en papel fotográfico y como archivo magnético (formato .JPG).
- Cinta de video que muestre el interruptor con sus diferentes partes, accesorios, procedimientos de montaje, ciclos de operación.

### 9.5.2. Informes de pruebas.

- Informe completo de las pruebas a que ha sido sometido cada interruptor, debidamente individualizado. Este informe será analizado por el Cliente, comunicándose la aprobación oficial a través de sus representantes.

De los planos y documentos del equipo, deberán entregarse 5 copias en papel y un CD con los archivos digitales. Los archivos de los planos deben estar en formato AUTOCAD. No se aceptarán imágenes “raster”.

## 9.6. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE.

La aprobación de cualquier diseño por parte del Cliente no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al proyecto y funcionamiento correcto del equipo suministrado.

## 10. GARANTIAS

El equipamiento, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 24 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida, o de 18 meses a contar de la fecha de puesta en servicio, prevaleciendo la condición que primero se cumpla.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.