



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6



	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 3 de 35

ESPECIFICACION TECNICA

EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6.

Preparada por: Gerencia Regional de Distribución y Servicio.	Aprobada por: 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	Emitida por: Gerencia Regional de Distribución y Servicio.
Editada : Noviembre 2009 Revisada :		

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 4 de 35

INDICE.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:	1
INDICE	4
1. OBJETIVO Y AMBITO DE APLICACIÓN.	7
2. NORMAS APLICABLES.	7
3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.	8
4. CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO	8
4.1. CONDICIONES AMBIENTALES.....	8
4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.....	9
5. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPOS BLINDADO AISLADO CON SF6	10
5.1. EQUIPOS CON CONFIGURACION DE DOBLE BARRA	10
5.1.1. Celda de Transformador.....	10
5.1.2. Celda de Salida por Cable Subterráneo.....	10
5.1.3. Celdas de Salida por Línea Aérea	11
5.1.4. Celda de Acoplamiento	11
5.1.5. Barras Colectoras	12
5.2. EQUIPOS CON CONFIGURACIÓN DE BARRA SIMPLE.....	12
5.2.1. Celda de Transformador.....	12
5.2.2. Celda de Salida por Línea Aérea.....	12
5.2.3. Celda Salida de Línea, por Cable Subterráneo.....	13
5.2.4. Barras Colectoras	13
5.3. EQUIPOS CON CONFIGURACIÓN DE BARRA PRINCIPAL Y TRANSFERENCIA	13
5.3.1. Celda de Transformador por Línea Aérea.....	14
5.3.2. Celda de Transformador por Cable Subterráneo.....	14
5.3.3. Celda de Acoplamiento	14
5.3.4. Celda Salida de Línea Aérea	15
5.3.5. Celda Salida de Línea por Cable Subterráneo.....	15
5.3.6. Barras Colectoras	15
6. ESQUEMAS UNIFILARES	16
6.1. ESQUEMAS UNIFILARES PARA EQUIPOS DE DOBLE BARRA.....	16
6.2. BARRA SIMPLE.....	17

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 5 de 35

6.3. BARRA PRINCIPAL Y TRANSFERENCIA.	18
7. CARACTERÍSTICA ELÉCTRICAS NOMINALES	19
7.1. CLASES DE TENSIÓN.....	19
7.2. NIVEL DE AISLAMIENTO ASIGNADO.....	19
7.3. CORRIENTE NOMINAL EN SERVICIO CONTINUO.....	20
7.4. VALOR CRESTA DE LA CORRIENTE SOPORTADA NOMINAL DE CORTA DURACIÓN	20
7.5. CORRIENTE SOPORTADA NOMINAL DE CORTA DURACIÓN	20
7.6. CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	21
7.6.1. Configuración Doble Barra	21
7.6.2. Configuración Barra Simple	22
7.6.3. Configuración Barra Principal y Transferencia	23
7.7. CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE LOS TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN.....	23
7.7.1. Características de los Transformadores de Tensión	23
7.7.2. Características Nominal de los Transformadores de Corriente.....	23
7.8. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LOS SECCIONADORES	23
8. ENCLAVAMIENTOS.....	25
9. CALENTAMIENTO	25
10. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	25
10.1. ENVOLVENTE	26
10.2. DIELECTRICO.....	26
10.3. MEDIDA DE LA PRESIÓN DEL GAS.....	27
10.4. PUESTA A TIERRA.....	27
10.5. ESTANQUEIDAD.....	27
10.6. GRADOS DE PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y PARTES EN MOVIMIENTO	27
10.7. ARCO INTERNO.....	27
10.8. DISPOSITIVO DE SEGURIDAD CONTRA SOBREPRESIONES.....	27
10.9. DILATACIÓN	28
10.10. INTERFACE BLINDADA-CABLE	28
11. MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO.....	28
11.1. ELEMENTOS DE CONTROL DE LOS MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO	29
11.1.1. Mando de los interruptores.....	29
11.1.2. Mando de los seccionadores.....	29

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 6 de 35

12. CONTACTOS AUXILIARES PARA EQUIPOS DE CORTE.....	30
13. ARMARIO DE CONTROL Y MANDO	30
14. PLACA DE CARACTERISTICAS	31
15. ENSAYOS.....	31
15.1. ENSAYO DE TIPO	31
15.2. ENSAYOS INDIVIDUALES.....	32
15.3. ENSAYOS DE CAMPO	32
16. REPUESTOS.....	33
17. PINTURA Y GALVANIZADO	33
18. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE.	33
19. INFORMACION TECNICA.	34
19.1. GENERALIDADES.....	34
19.2. INFORMACIONES PARA LA PROPUESTA	34
19.3. INFORMACIÓN PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE	35
19.4. INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA.....	35
19.5. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE	36
20. GARANTÍAS	36

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 7 de 35

1. OBJETIVO Y AMBITO DE APLICACIÓN.

Esta Especificación Técnica tiene por objetivo establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y pruebas de **EQUIPOS BLINDADO AISLADO EN SF6** a ser suministrada a ENERSIS S.A., en adelante el Cliente, para ser instaladas en Subestaciones de sus Empresas Distribuidoras.

El suministro debe incluir el equipamiento completo, con todos los 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 mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con estos equipos.

2. NORMAS APLICABLES.

Los seccionadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a los requerimientos establecidos en las siguientes Normas:

- **Interruptor y Seccionadores.**

IEC 62271-1 Common specifications for high-voltage switchgear and control gear standards

IEC 62271-100: High-voltage alternating-current circuit-breakers.

IEC-62271-102: High voltage alternating current disconnectors and earthing switches.

IEC-62271- 108: High-voltage alternating current disconnecting circuit-breakers for rated voltages of 72,5 kV and above.

IEC-60947: Low-voltage switchgear and controlgear.

IEC 60376: Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF₆) for use in electrical equipment.

IEC 60480 Guidelines for the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment for its re-use

- **Transformadores de medida y protección.**

IEC 60044 - 1: Instrument transformers - Part 1: Current transformers.

IEC 60044 - 2: Instrument transformers - Part 2: Inductive voltage transformers.

IEC 60044 - 5: Instrument transformers - Part 5: Capacitor voltage transformers.

- **Normas Sísmicas.**

Especificación E – SE – 010.

Norma colombiana NSR 98.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 8 de 35

- **Normas de Humedad.**

IEC – 60721-2-1: “Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity”.

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 Equipos Blindados Aislados con SF6, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

4.1. CONDICIONES AMBIENTALES

En general, Los Equipos Encapsulados en SF6 deberán ser suministrados para operar satisfactoriamente en ambiente interior o exterior con las siguientes condiciones de servicio, indicadas en la Tabla 1:

Tabla 1: Condiciones de servicio para las empresas distribuidoras

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					
Nivel de Humedad	IEC – 60721-2-1					
Velocidad viento (m/seg)	< 34					
Nivel contaminación (IEC 60815)	Alto (III)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)
Radiación Solar máx (w/m ²)	< 1000					
Capa de hielo máxima (mm)	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10
Actividad sísmica	No	Sí	No	Sí	Sí	No

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 10 de 35

5. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPOS BLINDADO AISLADO CON SF6

El equipo blindado con aislamiento en hexafluoruro de azufre (SF6), con encapsulado monofásico o trifásico, puede ser formado por elementos unipolares o tripolares, y estará compuesto por un número determinado de celdas dispuestas de forma contigua una al lado de la otra. En cualquier caso deberá permitir una ampliación futura por ambos extremos.

El diseño será tal, que permita la sustitución de una celda cualquiera sin interrumpir el servicio del resto de las celdas.

5.1. EQUIPOS CON CONFIGURACION DE DOBLE BARRA

La composición de los diferentes tipos de celdas para configuración de doble barra con aislamiento de hexafluoruro de azufre (SF6), es la siguiente:

5.1.1. Celda de Transformador.

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente por fase toroidales de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con cuchillas totalmente aisladas del resto de encapsulado, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Envolvente unipolar o tripolar para terminales de cables, tipo seco

Opción 1: un cable por fase

Opción 2: dos cables por fase

La Celda contara con transformador de tensión, solo si es requerido.

5.1.2. Celda de Salida por Cable Subterráneo

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar.
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar.
- Transformadores de corriente por fase, toroidales de relación apropiada, para facturación, medida o protección.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 11 de 35

- 1 Seccionador de puesta a tierra, con cuchillas totalmente aisladas del resto de encapsulado con accionamiento eléctrico tripolar.
- 1 Seccionador de entrada con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco
- Transformador de tensión por fase, de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido
- 1 Envolvente unipolar o tripolar para terminales de cables, tipo seco

5.1.3. Celdas de Salida por Línea Aérea

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente por fase, toroidales de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con cuchillas totalmente aisladas del resto de encapsulado con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de entrada con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido
- Transformador de tensión por fase, de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 1 Conductos monofásicos o trifásicos provistos de atravesadores tipo SF6-aire para conexión a la línea

5.1.4. Celda de Acoplamiento

- 2 Tramos de barras con envolvente unipolar o tripolar
- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con cuchillas totalmente aisladas del resto de encapsulado con accionamiento eléctrico tripolar

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 12 de 35

- Transformadores de corriente por fase toroidales relación apropiada, para medida o protección

5.1.5. Barras Colectoras

Las barras colectoras, con envolvente metálica monofásica o trifásica, están aisladas con hexafluoruro de azufre (SF6), e irán equipadas con los elementos siguientes

- Transformador de tensión conectado a una sola fase por cada juego de barras
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco en cada juego de barras

5.2. EQUIPOS CON CONFIGURACIÓN DE BARRA SIMPLE

La composición de los diferentes tipos de celdas para configuración de barra simple con aislamiento de hexafluoruro de azufre (SF6), es la siguiente:

5.2.1. Celda de Transformador

- 1 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV, se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente por fase, toroidales de relación apropiada
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- Transformadores de tensión por fase, de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido
- 1 Envolvente unipolar o tripolar para terminales de cables, tipo seco
Opción 1: un cable por fase
Opción 2: dos cables por fase

5.2.2. Celda de Salida por Línea Aérea

- 1 Seccionador de barras con accionamiento eléctrico tripolar y manual
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV, se puede ocupar accionamiento unipolar)

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 13 de 35

- Transformadores de corriente (uno por fase) toroidales relación apropiada
- 1 Seccionador de barras con accionamiento eléctrico tripolar y manual
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- Transformadores de tensión (uno por fase), de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos de estado sólido
- 1 Conducto monofásico o trifásico provisto de atravesadores tipo SF6-aire para conexión a línea aérea

5.2.3. Celda Salida de Línea, por Cable Subterráneo

- 1 Seccionador de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente por fase, toroidales relación apropiada
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- Transformadores de tensión por fase, de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 3 Aisladores pasatapas tipo SF6-aire para conexión a línea y a barras
- 3 Envoltentes unipolares tripolar para terminales de cables del tipo seco

5.2.4. Barras Colectoras

Las barras colectoras, con envolvente metálica monofásica o trifásica, estarán aisladas con hexafluoruro de azufre (SF6), e irán equipadas con los elementos siguientes:

- Transformador de tensión conectado a una sola fase para cada juego de barras
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco en cada juego de barras

5.3. EQUIPOS CON CONFIGURACIÓN DE BARRA PRINCIPAL Y TRANSFERENCIA

La composición de los diferentes tipos de celdas para configuración de barra principal y transferencia con aislamiento de hexafluoruro de azufre (SF6), es la siguiente:

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 14 de 35

5.3.1. Celda de Transformador por Línea Aérea

- 1 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 2 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente por fase, toroidales relación apropiada
- Transformadores de tensión por fase, de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 6 Aisladores pasatapas tipo SF6-aire para conexión a línea aérea y a barras

5.3.2. Celda de Transformador por Cable Subterráneo

- 2 Seccionadores de barras con accionamiento eléctrico tripolar
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente por fase, toroidales relación apropiada
- Transformadores de tensión por fase, de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 3 Aisladores pasatapas tipo SF6-aire para conexión a línea y a barras
- 3 Envoltentes unipolares tripolar para terminales de cables del tipo seco

5.3.3. Celda de Acoplamiento

- 2 Seccionadores de calle con accionamiento eléctrico tripolar
- 2 Seccionadores de puesta a tierra de calle, con accionamiento eléctrico tripolar (estos seccionadores estarán enclavados con su seccionador de calle correspondiente). Uno de ellos debe tener posibilidad de aislar las cuchillas del resto del encapsulado
- 1 Interruptor automático con accionamiento tripolar
- Transformadores de corriente por fase, toroidales de relación apropiada. Situados a un lado del interruptor (del lado de barras 1) según representación del esquema unifilar de una calle contemplado en el anexo

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 15 de 35

5.3.4. Celda Salida de Línea Aérea

- 2 Seccionadores de tres posiciones combinados de barras y de salida y puesta a tierra con un único accionamiento tripolar eléctrico y manual
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente (uno por fase) toroidales relación apropiada
- Transformadores de tensión (uno por fase), de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 6 Aisladores pasatapas tipo SF6-aire para conexión a línea aérea y a barras

5.3.5. Celda Salida de Línea por Cable Subterráneo

- 2 Seccionadores de tres posiciones combinados de barras y de salida y puesta a tierra con un único accionamiento tripolar eléctrico
- 1 Interruptor automático con accionamiento eléctrico tripolar (opcionalmente para el caso de 245 kV se puede ocupar accionamiento unipolar)
- Transformadores de corriente (uno por fase) toroidales relación apropiada
- Transformadores de tensión (uno por fase), de relación apropiada, para facturación, medida o protección
- 3 Aisladores pasatapas tipo SF6-aire para conexión a línea y a barras
- 3 Envoltentes unipolares tripolar para terminales de cables del tipo seco

5.3.6. Barras Colectoras

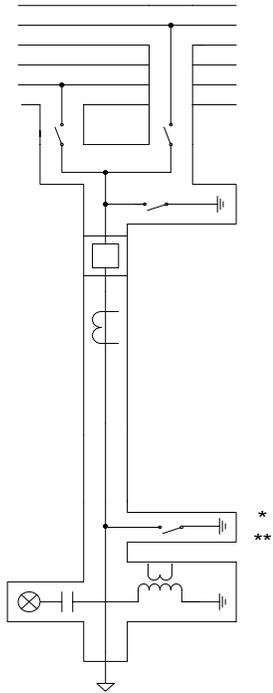
Las barras colectoras, con envoltente metálica monofásica o trifásica, estarán aisladas con hexafluoruro de azufre (SF6), e irán equipadas con los elementos siguientes:

- Transformador de tensión conectado a una sola fase para cada juego de barras
- 1 Seccionador de puesta a tierra, con accionamiento eléctrico tripolar con cierre brusco en cada juego de barras

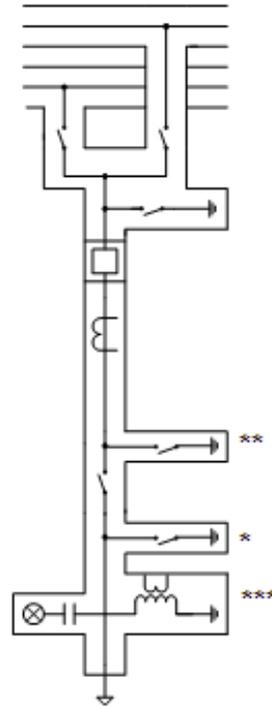
6. ESQUEMAS UNIFILARES.

6.1. ESQUEMAS UNIFILARES PARA EQUIPOS DE DOBLE BARRA

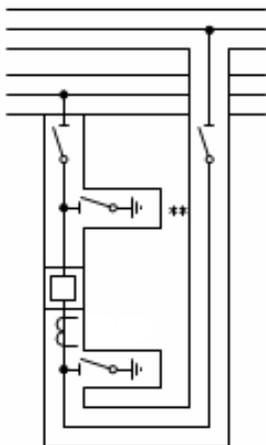
Celda Transformador



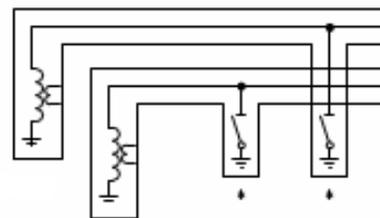
Celda Salida de Línea



Celda de Acoplamiento



Celda Barras Colectoras



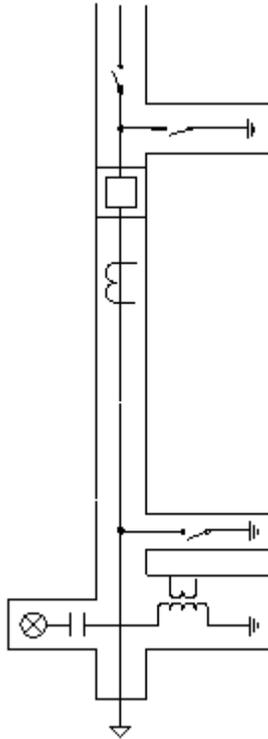
* Seccionadores de puesta a tierra de cierre brusco.

** Seccionadores con cuchillas aisladas del encapsulado.

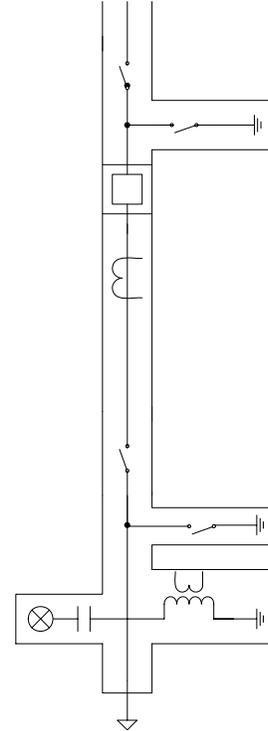
*** Estos TT's no serán necesarios en caso de requerirse comunicación por alta frecuencia.

6.2. BARRA SIMPLE.

Celda Transformador

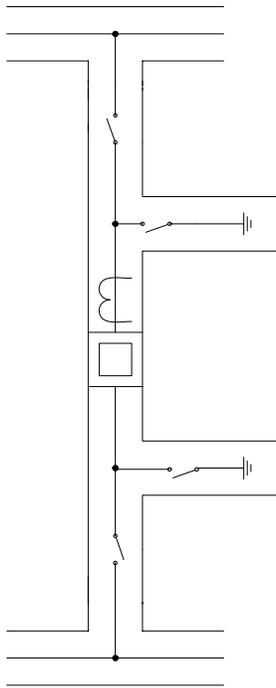


Celda salida de línea y/o acoplamiento

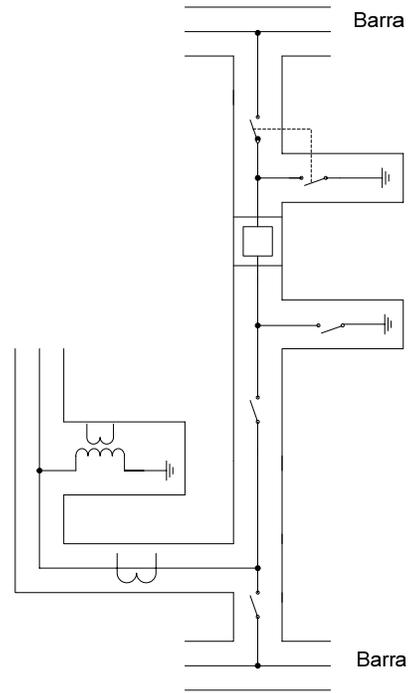


6.3. BARRA PRINCIPAL Y TRANSFERENCIA.

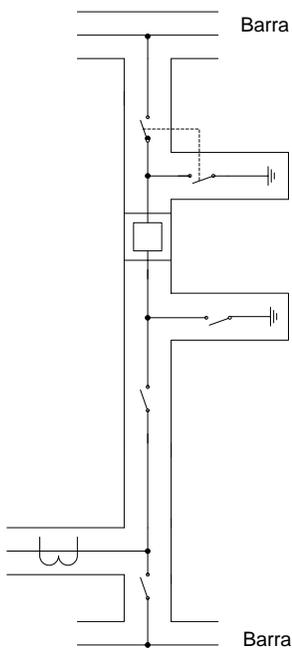
Celda de acoplamiento



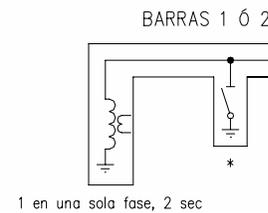
Celda Salida de Línea



Celda Transformador



Celda Barra colectora



* Seccionadores de puesta a tierra de cierre brusco

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 19 de 35

7. CARACTERÍSTICA ELÉCTRICAS NOMINALES

7.1. CLASES DE TENSIÓN

La Clase de Tensión requerida para los equipos blindados aislados con SF6 será la indicada en la *Tabla 3*.

Tabla 3 Clases de Tensión

Tensión nominal del sistema (U_n)	Clase de Tensión (U_m)
60 69	72,5
110 115 132 138	145
220 230	245

7.2. NIVEL DE AISLAMIENTO ASIGNADO

Los niveles de aislamiento que deberán cumplir todos los componentes activos de los equipos blindados aislados con SF6, para la clase de tensión correspondiente se serán los indicados en la *Tabla 4*.

Tabla 4 Nivel de aislamiento

Clase de Tensión kV	Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial 1 minuto (valor eficaz) kV		Tensión soportada con impulsos tipo rayo (valor de cresta) kV	
	A tierra y entre fases	A la distancia de seccionamiento	A tierra y entre fases	A la distancia de seccionamiento
72,5	140	160	325	375
145	275	315	650	750
245	395	460	950	1050

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 20 de 35

7.3. CORRIENTE NOMINAL EN SERVICIO CONTINUO

La corriente nominal en servicio continuo (I_n) para los equipos blindados en SF6 serán los indicados en la *Tabla 5*.

Tabla 5 Corriente nominal en servicio continuo

Configuración	Clase de Tensión (U_m)	Celda Salida de Línea	Celda Transformador	Celda de Acoplamiento
Configuración doble barra	72,5	1250	1250	2000
	145	2000	2000	2000
	245	2000 / 3150	2000	2000 / 3150
Configuración barra simple	72,5	1250	1250	1250
	145	2000	2000	2000
	245	2000	2000	2000
Configuración barra Principal y transferencia	72,5	1250	1250	1250
	145	2000	2000/3150	2000/3150
	245	3150/2000	2000	2000/3150

7.4. VALOR CRESTA DE LA CORRIENTE SOPORTADA NOMINAL DE CORTA DURACIÓN

El valor de cresta de la corriente soportada nominal de corta duración será igual a 2.5 veces la corriente soportada nominal de Corta Duración.

7.5. CORRIENTE SOPORTADA NOMINAL DE CORTA DURACIÓN

La corriente soportada nominal de corta duración para las configuraciones barra simple, principal y transferencia, doble serán las indicadas en la *Tabla 6*.

Tabla 6 Corriente nominal de corta duración

Clase de Tensión [kV]	Corriente Soportada Nominal de Corta Duración [kA]	Valor Cresta de la Corriente Soportada Nominal de Corta Duración [kA]
72,5	31,5	80
145	40	100
245	40	100

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 21 de 35

7.6. CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Además de las características comunes indicadas anteriormente, el interruptor automático tendrá las siguientes características nominales:

7.6.1. Configuración Doble Barra

Tabla 7 Características nominales de los interruptores automáticos

Clase de Tensión	72,5	145	245
Tipo de fluido para aislamiento y corte	SF6		
Corriente nominal en servicio continuo Celda de Entrada [A]	1250	2000	2000/3150
Corriente nominal en servicio continuo Acoplamiento Barras [A]	2000	2000	2000/3150
Corriente nominal en servicio continuo transformadores [A]	1250	2000	2000
Corriente soportada nominal de corta duración (límite térmico) a 1s [kA]	31,5	40	40
Corriente nominal nominal (límite dinámico) Valor de cresta [kA]	80	100	100
Secuencia de maniobra	O – 0,3 s - CO –1 min – CO		

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 22 de 35

7.6.2. Configuración Barra Simple

Tabla 8 Características nominales de los interruptores automáticos

Clase de Tensión	72,5	145	245
Tipo de fluido para aislamiento y corte	SF6		
Corriente nominal en servicio continuo Acoplamiento Barras y Celda de Entrada, [A]	1250	2000	2000
Corriente nominal en servicio continuo transformadores, [A]	1250	2000	2000
Corriente soportada nominal de corta duración (límite térmico) 1s [kA]	31,5	40	40
Corriente soportada nominal (límite dinámico) valor de cresta, kA	80	100	100
Secuencia de maniobra	O – 0,3 s - CO – 1 min – CO		

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 23 de 35

7.6.3. Configuración Barra Principal y Transferencia

Tabla 9 Características nominales de los interruptores automáticos

Clase de Tensión kV	72,5	145	245
Tipo de fluido para aislamiento y corte	SF6		
Corriente nominal en servicio continuo Celda de Entrada, [A]	1250	2000	3150/2000
Corriente nominal en servicio continuo Acoplamiento Barras, [A]	1250	2000/3150	2000/3150
Corriente nominal en servicio continuo transformadores, [A]	1250	2000/3150	2000
Corriente admisible nominal de corta duración (límite térmico) 1s, kA	31,5	40	40
Corriente admisible nominal (límite dinámico) valor de cresta, kA	80	100	100
Secuencia de maniobra	O – 0,3 s - CO –1 min – CO		

7.7. CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE LOS TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN

7.7.1. Características de los Transformadores de Tensión

Los transformadores de tensión podrán ser capacitivos o inductivos de acuerdo al requerimiento del Cliente.

Los transformadores de tensión de alta tensión requeridos, para medición y protección, serán preferentemente los indicados en la Especificación E-SE- 005.

7.7.2. Características Nominal de los Transformadores de Corriente

Los transformadores de corriente de alta tensión requeridos, para medición, protección y facturación, serán preferentemente los indicados en la Especificación E-SE-005.

7.8. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LOS SECCIONADORES

Los seccionadores de barras y entrada tendrán las siguientes características nominales:

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 24 de 35

Tabla 10 Características funcionales de los seccionadores

Clase de Tensión kV	72,5	145	245
Numero de polos	3		
Configuración doble barra.			
Corriente nominal en servicio continuo para celda acoplamiento de barras, [A]	2000	2000	2000
Corriente nominal en servicio continuo para celda transformador y salida, [A]	1250	2000	1250
Corriente soportada nominal de corta duración a 1 seg, [kA]	31,5	40	40
Valor cresta de la corriente soportada nominal de corta duración, [kA]	80	100	100
Configuración barra simple			
Corriente nominal en servicio continuo para celda acoplamiento de barras, A.	1250	2000	2000
Corriente nominal en servicio continuo para celda Transformador y salida o auto transformador, A.	1250	2000	2000
Corriente soportada nominal de corta duración a 1 seg, [kA]	31,5	40	40
Valor de cresta de la corriente soportada nominal de corta duración, [kA]	80	100	100
Configuración barra principal y transferencia.			
Corriente nominal en servicio continuo para celda acoplamiento de barras, A.	1250	2000/3150	2000/3150
Corriente nominal en servicio continuo para celda Transformador y salida o auto transformador, [A]	1250	2000/3150	2000
Corriente soportada nominal de corta duración a 1 seg, [kA]	31,5	40	40
Valor de cresta de la corriente soportada nominal de corta duración, [kA]	80	100	100

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 25 de 35

Existirán dos tipos de de seccionadores de puesta a tierra:

- Seccionadores de puesta a tierra de maniobra lenta:

Para las configuraciones descritas son los situados a ambos lados de los interruptores

- Seccionadores de puesta a tierra brusco.

Para las configuraciones descritas son los situados en barras o en la llegada de línea y transformadores.

8. ENCLAVAMIENTOS

Las celdas estarán dotadas de los enclavamientos entre interruptor automático, seccionadores de barras y seccionadores de puesta a tierra, necesarios para garantizar la seguridad del personal y del propio material, imposibilitando falsas maniobras, tanto si son efectuadas con accionamiento eléctrico o mecánico.

El fabricante deberá adjuntar información sobre el tipo de enclavamiento empleado y el funcionamiento del mismo.

9. CALENTAMIENTO

El calentamiento de los elementos o materiales que forman parte integrante de la aparamenta bajo envolvente metálica aisladas en SF6, no deberá exceder de los límites prescritos en la norma IEC 62271.

El calentamiento (incremento de temperatura por encima de la ambiente) de puntos de la envolvente, accesibles al operario en el curso normal de sus trabajos no superará los 30 K.

La temperatura de dichos puntos tampoco excederá los 70 °C.

10. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los equipos encapsulados en SF6 considerados en esta especificación corresponden a equipos incluidos en las líneas normales de producción de la fábrica.

Todos los materiales, componentes y equipos incorporados deben ser nuevos y de la mejor calidad para asegurar que el equipo completo cumpla con los requisitos de funcionamiento continuo durante todo el período de vida.

La base de los equipos encapsulados en SF6 deberá ser rígida y del tipo para montaje en subestación.

Las perforaciones de sujeción a la estructura se definirán en la etapa de aprobación de los planos.

Las superficies metálicas no energizadas de los seccionadores, los pernos, tuercas y arandelas usadas para el montaje del equipo a la estructura, deben ser de acero galvanizado en caliente con espesor de capa de zinc adecuado para las condiciones ambientales de cada Empresa.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 26 de 35

La celda deberá diseñarse de forma tal que las operaciones normales de explotación, de control y de mantenimiento puedan efectuarse sin riesgo para las personas.

El equipo blindado en SF6 estará compartimentado adecuadamente para evitar que un arco interno en uno de los compartimentos pueda extenderse a los demás. El mismo razonamiento será aplicado para una eventual fuga de gas, que solo deberá afectar al compartimento en cuestión y no a los demás.

La compartimentación no deberá restringir las posibilidades de mantenimiento que ofrece la configuración de doble barra, es decir que se podrá realizar mantenimiento de una de las barras sin eliminar servicio en ninguna de las posiciones.

La capacidad de los separadores entre compartimentos será tal que permita soportar presiones diferenciales correspondientes a mantener un lado a presión nominal del gas y el lado adyacente a presión atmosférica o a la que permita operar.

Cada compartimento dispondrá de elementos de llenado y vaciado, y de un sistema de vigilancia de presión de gas.

La forma constructiva del equipo deberá permitir su futura ampliación manteniendo uno de los dos juegos de barras en servicio.

Todos los materiales de construcción y características idénticas susceptibles de sustitución, deberán ser intercambiables.

El Fabricante se comprometerá, durante un período de 10 años, a estar en condiciones de suministrar equipos compatibles con los descritos en la normativa del Cliente, con el fin de permitir futuras ampliaciones.

10.1. ENVOLVENTE

La envolvente deberá ser metálica, diamagnética, y deberá presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles situadas en su interior.

La envolvente deberá soportar el vacío en el proceso de llenado de gas.

Todas las superficies exteriores de la envolvente deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección anticorrosiva.

Toda la tornillería, los resortes y elementos auxiliares serán de materiales no oxidables, de acuerdo con lo indicado en la normas IEC 37507.

Los elementos metálicos en contacto entre sí, deberán ser de naturaleza tal que no se produzca corrosión, debido al par galvánico que pueda aparecer en presencia de humedad.

10.2. DIELECTRICO

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento y extinción, será hexafluoruro de azufre SF6, con una presión superior a la atmosférica. Las prescripciones para el hexafluoruro de azufre nuevo, son las indicadas en la norma IEC 60376.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 27 de 35

10.3. MEDIDA DE LA PRESIÓN DEL GAS

El control de la presión del gas en cada compartimento será realizado mediante dispositivos adecuados (manómetros, densímetro, etc.), los cuales para facilitar la lectura se situarán agrupados para cada una de las celdas.

Dichos dispositivos, dispondrán de una indicación local de la presión y un juego de dos contactos de alarma por baja presión de gas a dos niveles. Las indicaciones estarán corregidas por la temperatura del gas, siendo su respuesta función de la densidad.

El ajuste de los niveles de presión de alarma se hará con una resolución elevada, de forma que pequeños errores en la posición del elemento de ajuste no representen diferencias importantes en el valor de respuesta.

10.4. PUESTA A TIERRA

Todos los elementos constitutivos de la envolvente deberán estar conectados a tierra. Todas las partes metálicas previstas para esta puesta a tierra y que no forman parte de un circuito principal o auxiliar deberán conectarse a tierra.

10.5. ESTANQUEIDAD

La estanqueidad de los compartimentos estará garantizada. En cualquier caso la fuga anual admisible de los equipos bajo envolvente metálica de forma conjunta y por compartimento será inferior al 0,5 %.

10.6. GRADOS DE PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y PARTES EN MOVIMIENTO

El grado de protección de las personas contra contactos con las piezas bajo tensión o en movimiento y la penetración de cuerpos sólidos extraños será igual a IP53X de acuerdo con la Norma IEC 60517.

10.7. ARCO INTERNO

Ante la posibilidad de que se produzca un cortocircuito en el interior de la envolvente del gas, que conduzca a la destrucción del compartimento de la celda, se adoptarán las condiciones constructivas necesarias para garantizar la seguridad de las personas que puedan encontrarse en su proximidad. Se deberá cumplir lo indicado en la Norma IEC 60517.

10.8. DISPOSITIVO DE SEGURIDAD CONTRA SOBREPRESIONES

Cada uno de los compartimentos que componen la celda estará equipado de una placa de seguridad que, en el caso de producirse un arco interno, facilite la salida de los gases producidos mediante su apertura.

Dicha placa de seguridad estará situada y diseñada de tal forma que la proyección de los citados gases no pueda incidir sobre el operador ni dañar los cables de alta tensión.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 28 de 35

10.9. DILATACIÓN

El equipo blindado de SF6 en su conjunto dispondrá de los elementos necesarios para absorber las dilataciones que puedan producirse en el mismo.

10.10. INTERFACE BLINDADA-CABLE

Para esta interfase aplicará la norma IEC 60859.

El cono terminal no será objeto del presente suministro.

En el alcance del suministro del equipo blindado se incluirá:

- La conexión de la línea de corriente de la instalación blindada al terminal del cable, incluso el suministro de los elementos de adaptación que fueran necesarios.
- La conexión de la envolvente del equipo blindado a la brida del cono terminal, incluso el suministro de los elementos de adaptación que fueran necesarios.

La envolvente al cono terminal.

- El suministrador del equipo blindado facilitará todos los medios necesarios al suministrador del cable para que realice los ensayos dieléctricos y medidas de resistencia del cable, una vez realizada la conexión con el equipo blindado (pasatapas para conexión del transformador de ensayo, llenados y vaciados de gas del módulo, sí se requiriera, desconexión del módulo de llegada de línea del resto del equipo blindado, etc.).
- El aislamiento del módulo de llegada del cable debe estar dimensionado para la tensión continua/alterna de ensayo del cable.

11. MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO

Los mecanismos de accionamiento de los interruptores automático serán electromecánicos (motor-resortes)

Los circuitos de control y equipos auxiliares deberán ser apropiados para ser alimentados desde fuentes proporcionadas por el Cliente.

Información sobre rango de tensiones para cada compañía revisar Tabla 1.

Tanto el circuito de alimentación al motor, como los circuitos de control, deben estar protegidos mediante interruptores termo magnéticos independientes, los cuales a su vez deben disponer de contactos auxiliares.

El cable de control utilizado para el alambrado deberá ser de cobre flexible de 19 hebras como mínimo, temperatura de operación 90°C y tensión nominal 0,6/1 kV, según IEC 60502. La aislación del conductor será libre de halógenos, resistente a la llama y la humedad. No se aceptará aislación de PVC.

El resto de las características de mecanismos de accionamientos cumplirá con lo indicado en la Especificación Técnica E-SE-002.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 29 de 35

Los mecanismos de accionamiento de los seccionadores y seccionadores a puesta a tierra serán electromecánicos y de acción tripolar simultánea.

Los circuitos de control y equipos auxiliares deberán ser apropiados para ser alimentados desde fuentes proporcionadas por el Cliente, esta será de tensión continua.

Información sobre rango de tensiones para cada compañía revisar Tabla 1.

Tanto el circuito de alimentación al motor, como los circuitos de control, deben estar protegidos mediante interruptores termo magnéticos independientes, los cuales a su vez deben disponer de contactos auxiliares.

El control de estos accionamientos solo deberá permitir un mando en curso, impidiendo la ejecución de mandos simultaneo.

El resto de las características de mecanismos de accionamiento cumplirá con lo indicado en la Especificación Técnica E-SE-004.

11.1. ELEMENTOS DE CONTROL DE LOS MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO

11.1.1. Mando de los interruptores.

El mando de los mecanismos de accionamiento de los interruptores será electromagnético con bobinas alimentadas por corriente continua.

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).

11.1.2. Mando de los seccionadores

El mecanismo de accionamiento, tanto del seccionador principal como del de tierra (cuando sea aplicable), debe ser diseñado de tal modo que asegure la operación simultánea de los polos.

Este mecanismo debe ser suministrado completo, con todos sus acoplamientos, engranajes, barras de accionamiento, etc., de modo que los seccionadores puedan ser operados cómodamente desde el piso.

Deberá tener puntos muertos en las posiciones abierto y cerrado, de manera que las cuchillas queden fijas en las respectivas posiciones, y no puedan ser modificadas por acción del viento o de esfuerzos accidentales sobre las barras de accionamiento.

Con el objeto de asegurar la integridad del seccionador ante el caso de fallas mecánicas propias, el mecanismo deberá tener un embrague o un fusible mecánico que limite el esfuerzo máximo que puedan transmitir las barras de accionamiento.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 30 de 35

El mecanismo de operación debe incluir la posibilidad de ser bloqueado en cualquiera de sus posiciones extremas, mediante un candado o un dispositivo electromecánico, e incluir un mecanismo de identificación de la posición.

12. CONTACTOS AUXILIARES PARA EQUIPOS DE CORTE

Los interruptores automáticos, los seccionadores y los seccionadores de puesta a tierra, además de los contactos auxiliares necesarios para su actuación normal, dispondrá de contactos auxiliares libres de potencial, accionado por el propio interruptor y simultaneo con los contactos principales

En los interruptores automáticos el sincronismo entre la actuación de los contactos auxiliares en relación a los contactos principales, y con relación entre sí (abiertos y cerrados) estará comprendido dentro de una franja de tiempo no superior a 15 ms, tanto al cierre como la apertura.

Los contactos de los dispositivos de protección y señalización cumplirán con la norma IEC 60947 y tendrá las siguientes características eléctricas:

Designación.....	N300
Categoría de empleo.....	DC-13
Corriente térmica convencional.....	10 A
Corriente admisible de corta duración.....	80 A, 1 s
Corriente de empleo nominal.....	2.2 A
Tensión de empleo nominal.....	Según <i>Tabla 2</i> .
Tensión soportada.....	2000 V, 50/60 Hz, 1 min.
Tensión soportada entre bornes de un mismo contacto abierto	1000 V, 50/60 Hz, 1 min.

13. ARMARIO DE CONTROL Y MANDO

En cada celda existirá un compartimento o una sección específica de un armario común, en el que estarán ubicados los elementos de control, mando y medida necesaria, que como mínimo, serán los siguientes:

- Indicadores de posición de la aparamenta de corte dispuestos de forma que cumplan con el esquema unifilar.
- Indicadores relativos a la medida de parámetros
- Indicadores relativos al sistema de acumulación de energía.
- Indicadores relativos al estado del gas SF6.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 31 de 35

- Regletas de bornes adecuadas para que los mandos e indicaciones citadas anteriormente puedan llevarse a distancia.
- Regletas de bornes donde concurren los contactos auxiliares libres de potencial de la aparamenta de corte, así como los secundarios de los transformadores de medida.
- Relés y otros elementos auxiliares necesarios para conseguir las funciones requeridas.
- Selector de mando de tres posiciones con el siguiente orden y uso:
- Posición más a la izquierda: Mando Manual.
- Posición central: Mando Local.
- Posición más a la derecha: Mando Remoto.

La llave del selector debe ser extraíble solamente en la posición Manual.

Con objeto de facilitar los trabajos de mantenimiento, se emplearán elementos de la marca y modelos que normalmente utiliza el Cliente y que tiene reconocidos a este fin (relés auxiliares, pulsadores, regletas de bornes, etc.).

El sistema de control propio del equipamiento blindado, deberá estar implementado mediante relés auxiliares clásicos (instantáneos, temporizados, biestables, etc.), no aceptándose sistemas de control basados en equipos autónomos programables o equipos electrónicos similares.

Todos los circuitos estarán preparados para soportar una tensión de prueba contra masa de 2000 V a frecuencia industrial.

14. PLACA DE CARACTERISTICAS

Debe incluirse la Placa de Características, de acuerdo a IEC 62271-102, en idioma español o portugués, según se indique.

La placa será de acero inoxidable.

Para los elementos con mecanismo motorizado, debe incluirse en la contratapa una placa de acero inoxidable o aluminio con el diagrama eléctrico.

15. ENSAYOS

15.1. ENSAYO DE TIPO

Deberán efectuarse sobre un conjunto completo, unipolar o tripolar de cada tipo de celda.

Se realizarán los ensayos indicados en la Norma IEC 60517, siendo suficiente la presentación de un certificado acreditativo de haberse realizado en otro conjunto del mismo tipo en el que conste una descripción de las características del equipo.

Para el ensayo de los interruptores automáticos se seguirá la norma IEC 62271:100.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 32 de 35

Para el ensayo de los transformadores de medida se seguirá la norma IEC 60044-1 y IEC 60044-2.

Para el ensayo de los seccionadores se seguirá la norma IEC 62271-102.

15.2. ENSAYOS INDIVIDUALES

En el laboratorio del fabricante y sobre cada una de las celdas, se realizarán los ensayos siguientes de la forma indicada en la Norma IEC 60517:

- Comprobación del conexionado de dimensiones y acabados.
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial (1 min) de cada unidad de transporte montada.
- Ensayos de tensión a frecuencia industrial (1 min) de los circuitos secundarios de B.T. con 2 kV.
- Medición de la resistencia óhmica del circuito (caída de tensión) principal en cada unidad de transporte montada.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayos de funcionamiento de cada aparato de maniobra individualmente, midiendo los tiempos y velocidades propios de los interruptores.
- Comprobación de las características de los transformadores de medida.
- Ensayo de hermeticidad de cada brida de unión entre módulos adyacentes, mediante detectores de SF6 de alta sensibilidad.
- Comprobación de las características del gas hexafluoruro de azufre (SF6)
- Respecto a los elementos no suministrados por el fabricante se facilitarán los protocolos de ensayos, según lo indicado en las normas del Cliente correspondientes.

15.3. ENSAYOS DE CAMPO

Después que los equipos estén totalmente instalados deberán ser sometidos como mínimo a las siguientes pruebas:

- Ensayos de funcionamiento y puesta a punto de cada aparato de maniobra, con medida de los tiempos de velocidades propias de los interruptores.
- Ensayos de tensión a frecuencia industrial (1 minuto) de los circuitos primarios de AT, con un valor igual al 80 % del nivel de aislamiento garantizado.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayos de estanqueidad y verificación de la calidad del gas SF6.
- Medición de la resistencia del circuito principal de AT.
- Verificación del cableado y comprobación de funcionamiento de todos los circuitos de control (maniobra, enclavamientos, señales y medida).

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 33 de 35

- Verificación de la ausencia de corriente de circulación peligrosa en la envolvente y en las demás partes metálicas.

Todos los elementos auxiliares necesarios para la realización de los ensayos después del montaje, serán facilitados por el Constructor.

16. REPUESTOS

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

17. PINTURA Y GALVANIZADO

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

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

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

18. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE.

Cada equipo 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.

Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga y eventual apilamiento de un bulto sobre otro.

Cada bulto debe contener solamente piezas de un tipo de seccionador.

Cuando el seccionador deba desmantelarse para transporte, todas las partes deberán marcarse claramente 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 los datos de la Empresa destinataria.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 34 de 35

El tipo de embalaje y su identificación, deberán ser sometidos 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.

19. INFORMACION TECNICA.

19.1. 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 la propuesta. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

19.2. 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.
- Manual de Garantía de Calidad.
- Plazo de entrega y programa preliminar de fabricación.
- Protocolos de las pruebas tipo de los equipos ofrecidos.
- Planos de disposición general que muestren las principales dimensiones de los equipos y sus correspondientes mecanismos de operación.
- Diagrama esquemático de control preliminar.
- Dibujos y folletos descriptivos de las principales características y componentes de los equipos, en especial de los mecanismos de operación, manuales o motorizados.
- Folletos descriptivos de las columnas aislantes de soporte, indicando características del sistema de fijación y mecanismo.
- Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de las condiciones sísmicas especificadas.
- Instrucciones generales sobre instalación, operación y mantenimiento de los equipos y sus mecanismos motorizados y/o manuales.
- Una lista de los repuestos recomendados para un período de operación de 5 años, indicando el precio por ítem.
- Una lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo del equipo ofrecido, con el año de puesta en servicio.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 35 de 35

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.

19.3. INFORMACIÓN 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 y plan de inspección y pruebas.
- Lista de planos y documentos de diseño.
- Disposición general de las celdas, con sus accesorios, incluyendo dimensiones y montaje.
- Detalles de los sistemas mecánico y electromecánico.
- Diagrama de tiempo de los contactos auxiliares.
- Disposición y dimensiones del gabinete de comando.
- Diagramas esquemáticos de control y alambrado.
- Memoria de cálculo sísmico (cuando sea aplicable)
- Catálogos de los accesorios utilizados.

Todo el proceso de aprobación de planos y documentos técnicos deberá estar terminado en un plazo máximo de 90 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.

19.4. INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA

Junto con el despacho de los equipos, el fabricante deberá enviar al Cliente la siguiente información:

Diseños aprobados.

	ESPECIFICACION TECNICA: EQUIPO BLINDADO AISLADO CON SF6	E-SE-015
		Rev.: Nro.0 NOV2009
		Página 36 de 35

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

Instrucciones de montaje.

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

Instrucciones de almacenamiento, operación y mantenimiento.

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

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

El fabricante deberá entregar instrucciones de almacenamiento de las celdas y equipos adicionales por si el equipo o parte de él deben permanecer almacenados por largo tiempo.

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

Protocolos Pruebas de rutina.

El fabricante deberá enviar copia de los protocolos de las pruebas de rutina a que fueron sometidos los equipos en fábrica.

19.5. 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.

20. GARANTÍAS

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.