



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RECONECTADOR TRIFÁSICO, CON CONTROL ELECTRÓNICO

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-05-30

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	Marca	Indicar
2	Modelo	Indicar
3	Procedencia	Indicar
4	Año de fabricación	No menor al año en curso
5	Tipo	Reconectador trifásico, con control electrónico
6	Capacidad nominal	630 A
7	Voltaje de servicio	13.8 / 23 kV
8	Voltaje máximo de diseño	15 / 27 kV
9	Medición de corriente	3 transformadores como mínimo con posibilidades para medir corrientes de fase y corriente residual
10	Medición de voltaje	6 sensores de voltaje, con posibilidades para medir voltaje fase-tierra y voltaje fase-fase en ambos lados
11	Medición de potencia	Posibilidades de medir potencia activa, reactiva y total, monofásicas y trifásicas, factor de potencia
12	Registro de perfil de carga	Configurable por el usuario, para integración de 1, 5, 10, 15, 30, 60 o 120 minutos.
13	Secuencia de fases	En ambos lados del reconectador (opcional)
14	Reconexión automática	Configurable por el usuario, 1-4 disparos antes del bloqueo
15	Corriente de interrupción simétrica para un segundo	12.5 kA RMS
16	Corriente de cortocircuito de tres segundos	12.5 kA RMS
17	Corriente asimétrica de pico	20 kA
18	BIL	≥ 125 kV hasta 1000 m.s.n.m. ≥ 150 kV a 3000 m.s.n.m.
19	Normas de fabricación y diseño	ANSI C37.60, IEEE C37.60, IEC y NEMA o equivalente
20	Norma de operación y mantenimiento	ANSI/IEEE C37.61-1973
21	Uso	Intemperie
22	Aislamiento	Aislamiento sólido, SF6, o vacío
23	Medio de extinción del arco	Al vacío
24	Frecuencia	60 hz
25	Número de operaciones apertura/cierre a plena carga	10 000
26	Disparo	Eléctrico y manual



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RECONECTADOR TRIFÁSICO, CON CONTROL ELECTRÓNICO

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-05-30

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
27	Indicador	De posición de contactos y contador de operaciones
28	Mecanismo de accionamiento	Actuador magnético
29	Grado de protección gabinete	IP55
		Electrónica IP65
30	Señales al SCADA	Todas las señales del reconectador que permitan realizar desde el SACADA, el control, supervisión y monitoreo.
		El software suministrado con el equipo debe permitir realizar funciones de control, ajustes y descarga de información por el puerto frontal, también deberá permitir realizar estas funciones remotamente.
31	Temperatura de operación	-10°C a + 50°C
32	Control	Electrónico para registro de eventos estampados en el tiempo, incluye software. El panel de control debe incluir lo siguiente: relé tipo numérico, con teclado para operación manual de configuración y apertura/cierre, configurable a través de software para opciones de protección y reconexión, memoria no volátil, alimentación con rango de 105-250 VAC y batería de larga vida como respaldo. Incluir supresor de sobrevoltaje para protección de la alimentación del panel de control.
33	Funciones de protección de sobrecorriente	Protección contra fallas fase-fase, fase-tierra, protección sensible para fallas a tierra, elemento direccional, sobrecorriente de línea viva, función de línea viva y función de etiquetado de línea en caliente.
34	Grupos de protección	Bidireccional y de selección automática
35	Funciones de protección de voltaje	Pérdida de suministro en las tres fases, sobrevoltaje y bajo voltaje pérdida de suministro de una fase.



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RECONECTADOR TRIFÁSICO, CON CONTROL ELECTRÓNICO

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-05-30

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
36	Funciones de protección de frecuencia	Baja frecuencia y sobre frecuencia
37	Toma de carga en frío	Programable por el usuario
38	Funciones de automatismos de lazos	Control de reconexión de voltaje y restauración automática del suministro que permita: 1. Apertura automática ante falla del lado de la carga o ante pérdida de voltaje en las tres fases del lado de la fuente. 2. Selección automática del grupo de protección 3. Cierre automático frente a una pérdida de voltaje en las tres fases del lado de la carga y presencia de voltaje en las tres fases del lado de la fuente.
39	Interfaz de comunicación	1. SERIAL RS-232/RS-485 INTERFAZ DB-9 / RJ45 2. ETHERNET 10/100 Mbps TCP/IP 3. INTERFAZ (NATIVO) RJ45, IEC 61850, DNP 3.0, MODBUS, RTU. 4. CONFIGURACION DIRECTA INTERFAZ USB
40	Protocolos SCADA	IEC 60870-5-104
41	Licencias	Perpetuidad a nombre del contratante de los software y protocolos
42	Fuentes de alimentación auxiliares para radio enlace	12-24 VDC, con respaldo de baterías para 8 horas ininterrumpidas
43	Configuración, pruebas e integración	Se realizará de forma conjunta entre el proveedor y personal técnico del contratante, la configuración, pruebas e integración al sistema SCADA dispuestos por el contratante, utilizando los protocolos del ítem 40.
44	Estructura de montaje	Soporte para montaje en subestación / poste.
45	Contador de vida útil	Número total de operaciones cierre/ apertura y desgaste automático de los contactos
46	Contador de fallas	Número de operaciones por cada una de las protecciones: · Sobrecorriente de fase · Sobrecorriente de tierra



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RECONECTADOR TRIFÁSICO, CON CONTROL ELECTRÓNICO

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-05-30

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
		· Falla a tierra
		· Bajo voltaje
		· Baja frecuencia
47	Catálogo	Catálogo de uso y operación en español
48	Pruebas	probado de acuerdo a normas
		IEC y ANSI aplicables
49	Montaje y puesta en servicio	Instalación, uso y pruebas de mantenimiento, programación y funciones de automatización, comunicaciones e integración al sistema SCADA.
50	Accesorios necesarios para montaje y puesta en operación	· Cables (control 7m)
		· Soporte de montaje interruptor
		· Seis terminales tipo para cables de calibre 240 mm o 477MCM
51	Garantía técnica	3 años
52	Tiempo de entrega	A definir por las EDs
53	Certificados	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL RECONECTADOR

Tipo

Los reconectores serán del tipo automático con control electrónico, interrupción en vacío, aislamiento en aceite, adecuados para uso exterior (intemperie) y montaje en subestación. Los equipos serán nuevos y sin uso previo.

Normas

Los reconectores deberán ser fabricados y probados de acuerdo con la normas ANSI C37.60, IEEE C37.60, IEC y NEMA o equivalente

Calidad

La fábrica donde se producen los reconectores deberá contar con certificado de calidad ISO 9001.

Especificaciones

- Los 3 polos deben operar simultáneamente accionados por un mecanismo de resortes controlados por un solenoide.
- El cierre de los contactos y carga de resortes de apertura será operado por el solenoide de 14.4 KV.
- El solenoide estará conectado internamente entre 2 fases del lado de la fuente a través de un contactor adecuado para el efecto.
- Los conectores de cable de los bushings deben ser del tipo universal y poder sujetar cable de cobre de calibre 1/0 AWG hasta 500 MCM en posición horizontal y vertical.

Características

- El monitoreo de corriente, la secuencia de recierre y disparo deben ser controladas electrónicamente.
- Poseer disparos mecánico y eléctrico independientes.
- Contar con una manija de disparo y bloqueo manual.
- Indicador de posición de contactos y contador mecánico de operaciones.
- Los sensores de corriente deberán ser 1000:1, para uso exclusivo del control electrónico y deberán ser montados internamente en el lado de la fuente.
- El suministro, incluyendo estructura de montaje y control, debe incluir el empaque adecuado para exportación.
- La longitud del cable entre el reconector y el control debe ser de 3 ó 7 metros.

Características técnicas del control

El control será diseñado y probado en concordancia con los estándares ANSI/IEEE C37.60, C37.90, C37.90.1 & C37.90.2.

Se incluirá una resistencia de calefacción controlada por termostato e higrómetro, para evitar la condensación de humedad, con una alimentación de 120 VAC.

Se suministrará un tomacorriente de 120VAC protegido con fusible, de fácil acceso a través de la puerta delantera del gabinete de control.

La interfase Hombre/Máquina ubicada en la parte frontal, debe poder usarse para configurar los ajustes de operación del control. De igual manera se debe poder usar para tomar lectura de las mediciones, contadores, ajustes, reconocer alarmas y ofrecer la información de diagnóstico, incluyendo la lectura de al menos los últimos 25 eventos registrados.

Cada indicador LED y pantalla LCD, debe poder ser visible, incluso expuesta a la luz solar.

Las funciones de medición, deben incluir las corrientes de demanda e instantáneas (incluyendo la corriente instantánea de tierra) por fase, los voltajes y factor de potencia instantáneos por fase, la frecuencia instantánea, los voltajes de secuencia positiva negativa y cero, las armónicas de voltaje por fase y las potencias (real, reactiva y aparente) por fase o trifásicas.

También debe incluir los ajustes de medición, que incluya el intervalo de demanda y umbral de alarmas para corrientes, kW por fase, kW trifásicos, kVAR por fase, kVAR trifásicos. Valores que deberán poder ser almacenados de acuerdo a los ajustes programados.

Los parámetros del control podrán también ser programados a través del puerto serial RS-232 o USB en la parte frontal del control, haciendo uso de una computadora personal (PC). La programación, interrogación y operación del control debe realizarse usando un programa de interfase basado en Windows®, residente en la PC. La interfase debe ser del tipo DCE para ser conectada directamente al puerto serial de la PC sin ningún tipo especial de cable o conector. Se debe incluir el respectivo Manual de Programación.

La actualización de la programación del microprocesador (Firmware) deberá poderse realizar directamente a través del puerto RS-232 en la parte frontal del control, sin hacer uso de ningún tipo de equipo adicional.

El control será capaz de almacenar cuatro perfiles, cada uno capaz de definir completamente la operación del control. Cada perfil de operación debe incluir como mínimo:

- Protección de sobrecorriente
- Protección de sobre y bajo voltaje
- Protección de sobre y baja frecuencia
- Protección direccional

- Chequeo de sincronismo
- Protección de sensibilidad especial para fallas a tierra
- Ajustes de operación

Las curvas corriente tiempo podrán ser modificadas para las fases, tierra y secuencia negativa

Los ajustes de secuencia de operación deben poder definir el orden en el cual las TCC rápidas y lentas actuarán.

El control debe incluir la característica de deshabilitación de la curva corriente tiempo (TCC) rápida “Fast Trip Disabled”, que permitan modificar la protección independientemente para cada perfil de protección.

El control debe incluir la característica de arranque en frío (Cold Load Pickup), que permite energizar líneas sin falla pero con carga fría.

El control debe incluir la característica de mantenimiento en línea energizada (Hot Line Tag), que bloquea todo recierre cuando hay personal trabajando en líneas energizadas.

El control debe permitir también el bloqueo de los recierres y el bloqueo del relé de tierra desde su parte frontal.

El control debe incluir la característica de bloqueo de los recierres frente a altas corrientes (High Current Lockout) de falla, que suspende los recierres subsecuentes cuando la corriente excede de un nivel programado.

El control debe incluir el programa para el monitoreo del desgaste contactos (Recloser Interrupting Duty Monitor).



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN

SECCIONADOR 69/138 kV

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-05-30

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DEL SERVICIO	
1.1	Características ambientales del entorno:	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar [msnm]	1000 / 3000 m
1.1.2	Nivel de contaminación	III
1.1.3	Temperatura ambiente máxima	40°C
1.1.4	Temperatura ambiente mínima	-10°C
1.1.5	Instalación	Intemperie
1.1.6	Humedad relativa del medio ambiente	Mayor a 70%
1.1.7	Grado de sismicidad	0.5 g
1.2	Características eléctricas:	
1.2.1	Voltaje del sistema	Indicar por la ED
1.2.2	Frecuencia	60 Hz
1.2.3	Clase/Tipo	Ver especificaciones particulares
1.2.4	Mecanismo de operación de cuchillas principales	Motor 48/125 VDC
1.2.5	Mecanismo de operación de cuchillas de puesta a tierra	Manual
1.2.6	Apertura simultánea	Tripolar
1.2.7	Número de operaciones (endurancia mecánica)	M1
2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
2.1	Norma	IEC 62271-102/ANSI C37.32
2.2	Número de polos	3
2.3	Rango de Voltaje Máximo	Ver especificaciones particulares
2.4	Corriente Nominal Continua	Ver especificaciones particulares
2.5	Corriente nominal soportable de corto circuito de corta duración, 3 s	31.5 kA
2.6	Nivel de Básico de Aislamiento (BIL), Frecuencia Industrial 60 Hz (bushings)	De acuerdo a requerimientos de las EDs Ver especificaciones particulares
2.7	Nivel de Básico de Aislamiento (BIL), Impulso 1.2 x 50 µs (bushings)	De acuerdo a requerimientos de las EDs Ver especificaciones particulares
2.8	Máximo voltaje de radio interferencia	500 µV
3	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
3.1	Comando de operación	Motorizado y emergencia manual
4	CAJA DE COMANDO MOTORIZADA	
4.1	Grado de protección	IP 55
4.2	Pulsadores	Para comando local de apertura - cierre independientes
4.3	Selector	De mando local - remoto
4.4	Manivela	Para comando manual de emergencia
4.5	Resistencia	Para anticondensación
4.6	Enclavamiento eléctrico	Bobinados de Interbloqueos
4.7	Enclavamiento mecánico	Entre seccionador de fases y cuchilla de tierra
5	GABINETE DE COMANDO Y CONTROL	
5.1	Instalación	INTEMPERIE
5.2	Grado de protección	IP 55
5.3	Protección de sobrecarga del motor	1
5.4	Voltaje de calefacción , higrómetro y termostato	120 VCA
5.5	Cajas de control y contactos auxiliares. cap 10 a /48 VDC/125 VDC	5NA-5NC
6	ACCESORIOS	
6.1	Conectores adecuados para cable	Definido en etapa de diseño, por EDs



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN

SECCIONADOR 69/138 kV

REVISIÓN: 00

FECHA: 2014-05-30

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
6.2	Conectores para instalación de puesta a tierra	2 AWG -4/0AWG
6.3	Estructura de acero galvanizado	SI/NO
6.4	Accesorios adicionales	Ver especificaciones particulares
7	INFORMACIÓN ADICIONAL	
7.1	Protocolo de pruebas prototipo realizadas en equipos similares	Adjuntar
7.2	Catálogos e información del equipo ofertado	Adjuntar
8	GARANTÍA TÉCNICA	3 años
9	CERTIFICADOS	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SECCIONADORES. TABLA 1

TIPO DE SECCIONADOR	VOLTAJE NOMINAL (KV)	VOLTAJE MÁXIMO DE DISEÑO (KV)	CORRIENTE NOMINAL (A)	BIL DEL EQUIPO		BIL DE LOS BUSHINGS		NUMERO DE COLUMNAS	INTENSIDAD DE CORTA DURACIÓN (KA)	DISTANCIA DE FUGA MINIMA (mm)	MEDIO DE ACCIONAMIENTO	AISLADOR	BORNE DE CONEXIÓN
				FRECUENCIA INDUSTRIAL (KV)	IMPULSO (KV)	FRECUENCIA INDUSTRIAL (KV)	IMPULSO (KV)						
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURAVERTICAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO

SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	2	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31.5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31.5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31.5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72.5	1200	140	325	185	450	3	31.5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31.5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SECCIONADORES

1. General

Las especificaciones y características señaladas en estos pliegos son las básicas que deben cumplir y que deben ser tomados en consideración por el oferente.

2. Condiciones de Servicio

El equipo será instalado a 3000 m.s.n.m. y sus accesorios deberán ser tropicalizados en función de las características que muestra la tabla a continuación:

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	SUBESTACIÓN
1	CONDICIONES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN LA ETAPA DE DISEÑO DE LOS EQUIPOS		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	40
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	30
1.4	Humedad relativa promedio	%	85
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1500
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	3000

Todos los materiales deberán ser seleccionados, y, si se requiere, especialmente tratados para su servicio en estas condiciones sin que se afecte su vida útil y la eficiencia del equipo. Se debe certificar que todos los accesorios y materiales trabajen en las condiciones estipuladas.

3. Requerimientos Adicionales

Los seccionadores de kV, deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- Ser adecuados para operar en sistema trifásico a 60 Hz, con neutro efectivamente puesto a tierra.
- Serán para montaje vertical a la intemperie.

4. Características Constructivas

4.1. Generales

- Los seccionadores deben ser de fácil instalación y simple desmontaje para mantenimiento, debiendo existir un fácil acceso a todas las partes que requieran ajuste, limpieza, lubricación u otro tipo de mantenimiento. Las partes sujetas a desgaste deben ser fácilmente accesibles para inspección y su reemplazo debe ser simple.



- b) Los seccionadores serán diseñados para los valores nominales de voltaje, corriente, corriente de corta duración, corriente momentánea (corriente de corto circuito de pico) y corriente de cierre, según se especifica en el formulario No. Las cuchillas de puesta a tierra acopladas a los seccionadores deben estar diseñados con los mismos valores nominales de corriente de corta duración y corriente momentánea que las cuchillas de las fases de los seccionadores a las cuales están asociadas.
- c) El nivel básico de aislamiento a tierra y entre polos (BIL) será mínimo de 325 kV para los equipos de 69 kV a nivel del mar. El valor que deben resistir los seccionadores sobre la distancia de seccionamiento es de mínimo 375 kV para los equipos de 69 kV.
- d) Todas las partes metálicas de los seccionadores estarán protegidas adecuadamente contra la corrosión. Las partes expuestas de hierro o acero deben ser de acero inoxidable o recubierto de galvanizado en caliente. Si se utilizan metales diferentes que entren en contacto directo, el diseño asegurará que no se produzca corrosión electrolítica.
- e) Al estar sometidos los seccionadores a las corrientes nominales, de corta duración, de cierre y momentánea, estos no sufrirán ningún daño mecánico ni experimentarán incrementos de temperatura que les ocasione deterioro. Cuando cese la conducción de estas corrientes los seccionadores deben mantenerse en condiciones normales de operación.
- f) La construcción de los seccionadores debe ser tal que garantice que las partes mecánicas que soportan a las columnas de aisladores, sean capaces de soportar el momento correspondiente al esfuerzo en cantiliver, y que las partes que sujetan los brazos de las cuchillas a las columnas de aisladores sean capaces de soportar el efecto de torsión de estos brazos. Estas condiciones deben satisfacerse sin sobrepasar el esfuerzo de fluencia más bajo del material.
- g) Los seccionadores y sus accesorios serán adecuados para montaje vertical.
- h) Los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra serán tripolares y operados en grupo simultáneamente.
- i) Los polos de los seccionadores deben disponerse para ser conectados a otro elemento de la subestación mediante conexiones de cable flexible.

Los terminales de conexión, deben ser adecuados para resistir una tracción del cable de 100 kg en cualquier dirección posible de conexión, y para asegurar que la rotación de las partes operativas de los polos no produzca desplazamiento, torsiones o esfuerzos indebidos en el cable.
- j) La resistencia mecánica de los seccionadores de acuerdo con la norma IEC 62271-102 será de clase M1, de modo que su operación sea satisfactoria, tomando en cuenta el programa de mantenimiento especificado por el fabricante.
- k) Los contactos tendrán una presión suficientemente alta para garantizar un excelente contacto, una mínima resistencia de contacto y evitar calentamientos perjudiciales bajo las condiciones de operación a corriente nominal o de corto circuito.



La presión de los contactos debe mantenerse durante todo el tiempo de vida útil del seccionador, lo cual podrá conseguirse mediante contactos ajustables.

- l) Los contactos estarán diseñados para conseguir un efecto de autolimpieza al cerrarse y deben ser autoalineables.
- m) Cuando circule la corriente de corto circuito la presión de los contactos debe incrementarse, y el contacto de la cuchilla móvil mantenerse rígidamente en su posición.
- n) Los seccionadores deben ser suministrados con los accesorios completos y adecuados para montarlos en el sitio, manteniendo las distancias en aire, tanto entre polos, como a tierra, indicadas en las especificaciones técnicas particulares.
- o) Los seccionadores deben ser capaces de soportar sin ningún daño que disminuya su vida útil, ante un sismo de un grado de sismicidad de 0.5 g.

4.2. Aisladores o pasatapas

- a) Los aisladores deben ser de tipo columna que satisfagan las normas IEC 60168, 60273 y 60815.
- b) Los aisladores deben ser fabricados de porcelana. No se aceptarán aisladores de resinas sintéticas. La porcelana será producida mediante proceso húmedo y estará constituida por material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. El método de sujeción de los aisladores o de los pasatapas asegurará una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana.

4.3. Mecanismo de operación

- a) Los seccionadores deben estar provistos de un mecanismo de operación manual y de un mecanismo de operación motorizado.
- b) Todas las cuchillas de puesta a tierra, tendrán únicamente un mecanismo de operación manual.
- c) El mecanismo de operación de las cuchillas principales, sea éste motorizado o manual, será adecuado para una operación simultánea en grupo.
- d) Los mecanismos de operación de las cuchillas principales tendrán interbloqueo mecánico operado por solenoide, que permitirá su operación únicamente cuando los elementos del circuito exterior estén en posición tal que se garantice una operación segura. El interbloqueo se diseñará como un mecanismo a prueba de fallas, permitiendo su operación únicamente si el solenoide está energizado. El solenoide operará a corriente continua a 125 V_{DC}
- e) Se suministrará un dispositivo de enclavamiento mecánico para las cuchillas de puesta a tierra que prevenga su cierre cuando las cuchillas principales están cerradas, o que prevenga el cierre de las cuchillas principales cuando las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.



Adicionalmente se proveerá un mecanismo para bloqueo eléctrico de la operación a través de solenoide y una lámpara de señalización local de desbloqueo.

- f) El motor de operación del mecanismo será adecuado para trabajar con corriente continua al voltaje de 125 V_{DC}
- g) La manija de los mecanismos de operación manual debe permanecer en posición vertical cuando no se encuentre en uso.
- h) Los mecanismos de operación deben suministrarse con los soportes de montaje, cojinetes, clavijas, ejes, extensiones de tubería (los seccionadores serán instalados a una altura máxima de 8 metros), placas de guía, adecuadamente ajustados para operación desde el nivel del suelo.
- i) Los engranajes estarán alojados en compartimientos a prueba de agua.
- j) No se aceptarán mecanismos que incluyan engranajes, embragues, guías, que sean fabricados en base de plásticos o resinas.
- k) Todos los seccionadores operados en grupo estarán equipados con mecanismos limitadores para el desplazamiento de apertura y cierre de las cuchillas.
- l) El seccionador debe poseer una señalización de su estado operativo abierto/cerrado

4.4. Gabinete de Comando y Control

- a) El gabinete de comando y control que aloja a los mecanismos y comandos de operación y control contendrá todos los dispositivos necesarios para el comando y control del seccionador incluyendo el mecanismo de operación. El gabinete será a prueba de intemperie, polvo y corrosión, protegido contra contactos accidentales y será hermético al agua, con grado de protección IP55 según la norma IEC-60529.
- b) Dentro del gabinete de control y comando deben disponerse los botones adecuados para maniobrar el accionamiento eléctrico tripolar local, debiendo existir al menos botones para "apertura" y "cierre" y un selector "local-remoto" y otro botón permisivo de operación "manual", ubicados de tal manera que permitan realizar la operación desde el nivel del suelo.
- c) Se deben proveer placas removibles en el fondo de los gabinetes para entrada de los ductos con suficiente espacio para la conducción del cableado externo.
- d) Todos los componentes de los gabinetes estarán conectados a bloques de terminales para una sección de conductor de hasta 10 mm².
- e) Se dejarán al menos 20 terminales libres para uso del cliente, 10 normalmente abiertos y 10 normalmente cerrados.



- f) El cableado interno de los gabinetes será realizado con cable de una sección mínima de 1.5 mm², aislado para 600 V, resistente al fuego y a prueba de humedad y moho.
- g) Los gabinetes estarán provistos de una resistencia anticondensación con higrómetro e interruptor, una lámpara para iluminación interior con interruptor y un tomacorriente polarizado. Todos estos dispositivos serán adecuados para operar a 120 V_{AC}

4.5. Terminales y conectores

- a) Los terminales de los seccionadores deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados), con perforaciones según normas NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor o tubo de las características que determinará la Contratante.
- b) Los seccionadores se suministrarán con conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado de 2 AWG a 4/0 AWG.

Además deberán proveerse terminales de puesta a tierra en los mecanismos de operación, y cinta flexible de cobre para la varilla de operación.

4.6. Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente, deberán suministrarse al menos los siguientes accesorios, cuyos costos estarán incluidos en los precios del suministro de los seccionadores:

- a) Soportes de acero galvanizado para montaje vertical, con pernos de anclaje.
- b) Placas de identificación a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contengan al menos la información señalada en la norma IEC 62271-102.
- c) Bloque de contactos auxiliares de 10 polos con contactos convertibles de “normalmente abiertos” a “normalmente cerrados”. La capacidad mínima de los contactos será 10 A a 125 V_{DC}.
- d) Protección de sobrecarga del motor de operación.
- e) Arrancadores magnéticos reversibles para el motor de operación, los que serán interbloqueados mecánica y eléctricamente para prevenir el orden simultáneo de cierre y apertura.
- f) Conmutadores limitadores que permitan ajustar el mecanismo del motor para controlar el desplazamiento de las cuchillas de los seccionadores.
- g) Palanca de operación manual.
- h) Protección contra fallas en la alimentación de potencia eléctrica considerando el caso de que el cierre o la apertura del seccionador haya sido interrumpida por una falla en la alimentación de potencia eléctrica, en cuyo caso las cuchillas no deberán moverse hasta la restauración del servicio.
- i) Mecanismos de ajuste para limitar el desplazamiento de las cuchillas de puesta a tierra.



- k) Medios para bloquear las cuchillas de puesta a tierra en cualquier posición por medio de candado.

5. PRUEBAS

5.1. General

A continuación se mencionan las pruebas básicas necesarias para que sean consideradas por el oferente.

5.2. Pruebas prototipo (type tests)

El oferente presentará un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo, en medio magnético, que hayan sido realizadas en unidades del tipo y valor nominal similares a los equipos especificados en este proceso.

Las pruebas prototipo requeridas son:

a) Pruebas Sísmicas

Las pruebas sísmicas, serán realizadas en una unidad de cada tipo en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración del suelo de 0.33 g y un espectro de respuesta de frecuencia entre 1 y 10 Hz.

b) Pruebas dieléctricas (IEC 62271-102, cláusula 6.2).

c) Pruebas de elevación de temperatura (IEC 62271-102, cláusula 6.5).

d) Pruebas de corriente soportable de corta duración y corriente soportable de pico (IEC 62271-102, cláusula 6.6).

e) Pruebas de capacidad inducida de corriente de cierre de cuchillas de puesta a tierra (IEC 62271-102, cláusula 6.107 y Anexo C).

f) Pruebas mecánicas y de operación (IEC 62271-102, cláusula 6.102).

5.3. Pruebas de rutina

El contratista deberá entregar al Administrador del contrato las pruebas de rutina ejecutadas en fábrica en cada seccionador a entregar.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Pruebas de voltaje soportable a frecuencia industrial en seco en el circuito principal (IEC-62271-102, Cláusula 7.1).



- b) Pruebas de voltaje en los circuitos de control y auxiliares (IEC 62271-102, Cláusula 7.2).
- c) Medida de resistencia del circuito principal (IEC-62271-102, Cláusula 7.3).
- d) Pruebas de operación mecánica (IEC 62271-102, Cláusula 7.101).

6. Diseños e información a suministrar

6.1. Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de seccionador según tabla 1, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo (en medio magnético) realizadas en seccionadores similares a los ofrecidos. Debe entregarse reporte para todas las pruebas indicadas en el numeral 5.2. de estas Especificaciones (Pruebas Prototipo).
- b) Deben incluirse en la oferta las siguientes informaciones, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones del seccionador y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los seccionadores, mecanismos de operación, gabinetes de control y otros elementos importantes.
 - Vistas en corte que muestren los principales detalles de diseño del seccionador y sus elementos constitutivos.
 - Detalles de sujeción de las columnas de aisladores sobre la base.
 - Detalles de cualquier elemento especial suministrado con los seccionadores.
 - Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimientos de los seccionadores, sus mecanismos de operación y elementos auxiliares.
 - Diagramas de control de los seccionadores ofertados.
- a) Certificado de Distribuidor Autorizado emitido por el fabricante (Inglés o Español).