

E
D
E
N
O
R
T
E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**INTERRUPTORES DE ALTA TENSIÓN 138kV, 3150 A
DE INTEMPERIE (1005287)**

INDICE

1.0 OBJETO

2.0 NORMA

3.0 CONDICIONES AMBIENTALES

4.0 CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA Y DE LOS INTERRUPTORES DE ALTA TENSIÓN A SUMINISTRAR

5.0 REQUERIMIENTOS

5.1 Criterio de diseños

5.2 Características de los principales componentes de los interruptores

5.2.1 Bushings de líneas

5.2.2 Transformadores corriente

5.2.3 Armario de control

5.2.4 Mecanismo de cierre y apertura

5.3 Placa de identificación

5.4 Pruebas en Fábrica

5.4.1 Pruebas a realizar a los interruptores de alta tensión 138kV

5.4.2 Reporte de las pruebas

5.5 Embalaje para transporte

5.6 Repuestos y equipos

5.7 Pruebas en sitio, instalación y puesta en servicio de los interruptores de alta tensión.

5.8 Pruebas de rutina

5.9 Garantía y rechazo del equipo

5.10 Diseños y datos a suministrarse

5.10.1 Información a ser incluida en la oferta

5.10.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

6.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

1.0 OBJETO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de interruptores de potencia de alta tensión 138kV a ser adquiridos por la empresa EDENORTE; previstos para su utilización como elementos de operación, maniobra y protección, de los transformadores de potencia de las subestaciones de la empresa EDENORTE DOMINICANA, S.A.

2.0 NORMA

Los interruptores de potencia de 138 kV deberán satisfacer especificaciones y ensayos contemplados en norma ANSI, a efectos de normas secundarias (en donde ANSI no norme), se aplicarán Normas IEC, IEEE, NEMA y ASTM.

Excepcionalmente, donde la presente especificación lo indique, se tomarán de referencia las Normas Secundarias.

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

Principalmente se ajustarán íntegramente a las normas cuya lista se adjunta.

NORMA	FECHA	TÍTULO
ANSI C 37.71	1984	Standard for Three-Phase, Manually Operated Subsurface Load Interrupting Switches for Alternating-Current Systems
ANSI C 37.30	1992	Standard Requirements for High-Voltage Switches

3.0 CONDICIONES AMBIENTALES

Los interruptores de potencia de 138 kV serán del tipo intemperie y operarán con las siguientes condiciones ambientales.

Altitud máxima	≤ 1000 m
Temperatura mín. / máx.	(-5) a (+42) °C
Temperatura Promedio (ANUAL)	(+32) °C
Nivel de Humedad RELATIVA MEDIA	75%
Velocidad viento condición mínima	0 m/seg.
Velocidad viento condición extrema	< 70 m/seg.
Nivel contaminación	Alto
Zona costera (cercano al mar)	Sí
Radiación Solar	Alta
Actividad sísmica	Sí
Tipo de instalación	Intemperie
Clima / Ambiente	Tropical "Equipo tropicalizado"

4.0 CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA Y DE LOS INTERRUPTORES DE ALTA TENSIÓN A SUMINISTRAR

Las características del sistema donde serán instalados los interruptores de alta tensión.

Voltaje nominal del sistema	138kV –Trifásico
Frecuencia	60 Hz
Conexión del neutro	Solidamente aterrizado
Potencia de cortocircuito de la red	3000 MVA
Voltaje auxiliar de CA	120 – (208 (y) – 240) V
Voltaje auxiliar de CC	120V ± 20%

Características eléctricas de los interruptores de potencia de alta tensión:

Tensión máxima para el equipo	145kV
Tensión a frecuencia industrial durante un minuto	310kV
Nivel de aislamiento al impulso atmosférico onda de 1.2 x 50 microsegundo	650kV
Corriente nominal	3150 A
Corriente de corto circuito	40kA

5.0 REQUERIMIENTOS

5.1 Criterio de diseños

Los interruptores de potencia alta tensión 138kV, deberán ser: Tipo **tanque vivo o muerto, tripolar**, de medio de extinción de arco por **SF6**, de **intemperie** y la tecnología de operación del mecanismo de cierre y apertura será del tipo **resorte**.

Las características principales que deberán cumplir los interruptores de potencia 138kV serán las siguientes:

- Ser de fácil transporte e instalación. El interruptor deberá estar provisto de las orejas necesarias en la parte superior para su movilización con grúa.
- Estar protegidos en alto grado contra la corrosión. Los materiales férreos oxidables estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con las normas ASTM A153.
- Tener resistencia mecánica adecuada. La construcción debe ser fuerte y sólida, capaz de resistir tanto los esfuerzos dinámicos de una intensidad de falla elevada, como las tensiones originadas en el momento del cierre sin sufrir ningún tipo de daño o deterioro del material.
- Confiabilidad de servicio.
- Seguridad del personal.
- Los equipos no deberán permitir escapes de gas SF6, ni distorsiones de presión entre operaciones.
- Los contactos de potencia deberán ser fácilmente intercambiables o ajustables en caso de desgastes.
- Deberá proveer un manómetro de medición de presión del SF6, así como Sensor de presión del gas con un contacto de alarma y uno de bloqueo de operatividad por pérdida de nivel del SF6.
- Estará provisto de un armario de control donde estará ubicado principalmente el mecanismo de operación, así como las borneras de control, corrientes y accesorios de operación: control switch, selector local-remoto, lámparas de indicación de posición, etc.
- Deberán ser diseñados para soportar como mínimo 3,000 operaciones a corriente nominal.
- En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen proceso de corrosión.
- Todas las partes metálicas de la estructura estarán efectivamente conectadas a tierra.
- Los interruptores deberán estar provistos de dos puntos de conexión a tierra, éstos deben incluir los tornillos y conectores necesarios. Cada conector para el aterrizaje del chasis será capaz de alojar un conductor de cobre con una sección transversal desde 3/0 AWG a 250 MCM.
- Las piezas presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión nominal de líneas.
- Los interruptores deberán estar provistos de todos los elementos de maniobra y control adecuados para la operación, según su especificación.
- Deberán tener indicadores mecánicos de posición (banderola) para su identificación del estado cerrado o abierto. Y un indicador del estado del mecanismo cargado o descargado. Los cuales deberán ser visibles a través de un material transparente, sin necesidad de abrir la puerta del compartimiento.

- El fabricante deberá proveer un **manual instructivo** de operación, transporte, montaje, puesta en servicio y mantenimiento por cada interruptor de alta tensión suplido, **en idioma español**, deberá estar impreso y encuadernado, adicionalmente en formato CD o DVD, deberá contener toda la información de cada accesorio y componente que contenga el equipo.

5.2 Características de los principales componentes de los interruptores

5.2.1 Bushings de líneas

Deberán ser contruidos en **porcelana** como medio de aislamiento y montados sobre la parte superior del interruptor.

Serán de una adecuada resistencia para soportar la tensión mecánica que ejercen los conductores que los alimentan.

Los terminales de los bushings deberán ser bimetálicos, para trabajar con Cobre o Aluminio, plano (tipo pletina) provisto de cuatro perforaciones separados a $1\frac{3}{4}$ " de 9/16" de diámetro, normalización NEMA.

Adicionalmente el fabricante deberá proveer los conectores de los terminales de los bushings, deberán ser bimetálicos, de múltiple rangos, para trabajar con conductor de Cobre o Aluminio rango mínimo desde 4/0 AWG a 900 MCM, cuatro tornillos mínimos para la fijación del conductor.

5.2.2 Transformadores corriente

Los interruptores deberán incluir un juego de transformadores de corriente para medición y dos juegos de transformadores de corriente para protección, deberán ser del tipo toroidal, de múltiple relación, montando en los bushings de potencia.

Los terminales secundarios estarán alambrados en borneras las cuales deben incluir puentes que permitan cortocircuitarlas y serán fácilmente accesible en el compartimiento de control.

Las características de los transformadores de corriente para medición serán las siguientes:

- Clase de precisión: 0.2S, Norma IEC 60044.
- Potencia nominal: 15 VA
- Relación de transformación: Mínimas (3150, 2000, 1200, 800, 400-300-200-150-100-50)/ 5

Las características de ambos juegos de transformadores de corriente para protección serán las siguientes:

- Clase de precisión: 5P20
- Potencia nominal: 30 VA
- Relación de transformación: Mínimas (3150, 2000, 1200, 800, 400-300-200-150-100-50)/ 5

5.2.3 Armario de control

Deberán ser las siguientes:

- El material de la construcción del armario será acero inoxidable.
- Las puertas de los compartimientos de control de los interruptores de alta tensión deberán ser abisagradas en un lado y cerradura de otro con bloqueo por candado.
- Todas las canalizaciones serán protegidas mediante canaletas con tapas desmontables.
- La aislación del cable de control deberá ser de 600V mínimos.
- La sección de los cables para circuito de control será de 12AWG y para circuito de corriente será de 10AWG. El fabricante podrá ofrecer secciones menores para aprobación de EDENORTE.
- Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble a ser aprobada por EDENORTE. La identificación será la del diagrama de alambrado y deberá ser del tipo dirigida, indicando origen y destino. Se aceptará sólo un conductor por borne.
- Todos los cables terminarán en sus extremos con terminales prensados.
- La marca y modelo de los bloques terminales serán de reconocida calidad, estando sujetos a aprobación de EDENORTE.
- El fabricante debe proveer como mínimo un 10% de borneras de reserva, de cada tipo, para uso de EDENORTE. Las regletas de terminales serán numeradas y deberán tener un cómodo acceso para la verificación del cableado y posterior conexionado de los circuitos externos en obra.
- La protección de los diversos circuitos de protección y control se hará con interruptores termomagnéticos bipolares dotados con contacto auxiliar.
- La entrada de cable de control se realizará por la parte inferior de armario de control, el cual proveerá una placa removible para la entrada de cable y fijación de tuberías.
- El armario deberá tener instalado una lámpara de iluminación alimentada a 120 Vdc que encienda automáticamente cuando se abra la puerta del compartimiento.
- Deberá tener un toma corriente a de servicio 120 Vac tipo americano con protección de falla a tierra.
- Deberá tener resistencia calefactora para evitar la condensación. Las resistencias calefactoras se alimentarán con una tensión de 240Vac y cada una de ellas tendrá asociadas un termostato en caso de que no sean autorreguladas con su respectiva protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

5.2.4 Mecanismo de cierre y apertura

El mecanismo de cierre y apertura será del tipo resorte y estará montado dentro del armario de control, en uno de los lados del interruptor, debajo del cuadro de potencia.

El mecanismo deberá ser diseñado para resistir, sin sufrir daño y sin tener que cambiar piezas, el número total de operaciones para la cual fue diseñado el interruptor.

La operación de cargado del mecanismo de cierre deberá realizarse automáticamente por medios eléctricos vía **motor de cargado** o vía mecánica por una manivela. Cuando se usa el mecanismo manual para cargado, la operación eléctrica debe quedar firmemente bloqueada.

La tensión de operación del motor de cargado deberá ser 120Vdc.

El interruptor cerrará por medio de una bobina o solenoide de cierre a 120 Vdc. Y abrirá por una bobina o solenoide de apertura a 120 VDC.

El interruptor debe tener dos bobinas o solenoides de apertura.

La tensión de operación del circuito de control, cierre y apertura deberá ser 120 Vdc.

El interruptor podrá ser operado de la siguiente forma:

- a) Operación por medios eléctricos, local y remotamente desde la caseta de control o centro de control de energía.
- b) Operación por medios mecánicos ejerciendo manualmente la acción de los solenoides de apertura y cierre.

5.3 Placa de identificación

Cada interruptor deberá tener colocado una o varias placas de datos, visibles, construidas en acero inoxidable.

Las informaciones que deben aparecer mínimamente en cada interruptor son las siguientes:

Placa de características propias del interruptor de potencia: Ubicada en la parte externa del interruptor.

- a) Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- b) Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir "EDENORTE DOMINICANA, S.A."
- c) Características eléctricas: Voltaje nominal, Intensidad nominal, Intensidad de cortocircuito, frecuencia, nivel de aislamiento (tensión a frecuencia industrial y BIL).
- d) Características mecánicas: Peso.

Placa de características de los transformadores de corrientes: Esta placa puede estar ubicada en la parte interna del compartimiento de control.

- a) Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- b) Características eléctricas: Relación, potencia, precisión y conexiones.

5.4 Pruebas en Fábrica

Los interruptores deberán satisfacer los ensayos que se establecen en la norma ANSI C 37.71.

El costo para efectuar las pruebas en fábrica deberá estar incluido en la oferta.

El fabricante notificará a EDENORTE, la fecha en que los interruptores estarán listos para las pruebas y costeará el traslado y alojamiento de dos técnicos representantes de EDENORTE a fábrica, para la inspección de las pruebas. Estos gastos deben estar detallados en la oferta.

Edenorte puede tomar la decisión de no enviar un técnico en caso de que no lo considere necesario para una compra en específico.

El no realizar cualquier prueba o el testimonio dado por el técnico representante, no liberará al Fabricante de su responsabilidad para cumplir totalmente los requerimientos de las especificaciones y las normas.

Si en alguna prueba o ensayo, los resultados dan fuera de los valores garantizados o recomendados por las normas y esta especificación o los interruptores sencillamente no pasan las pruebas, el Fabricante deberá ser responsable de corregir el fallo en fábrica, y si es necesario cubrir los gastos que generen realizar nuevamente la prueba fallida.

Se enviarán a EDENORTE dos copias certificadas de las pruebas realizadas y de los resultados y serán presentados de tal manera que proporcionen evidencias de cumplimiento con las normas aplicadas.

5.4.1 Pruebas a realizar a los interruptores de alta tensión 138kV

Las siguientes pruebas y verificaciones deberán ser realizadas en fábrica

1. Verificación dimensional e inspección general
2. Verificación de alambrado
3. Prueba de aislación a los circuitos de baja tensión.
4. Ensayos de sobretensión aplicada según la norma ANSI.
5. Prueba funcional de los dispositivos y/o elementos auxiliares eléctricos y mecánicos, funcionamiento para todos los dispositivos de mando y equipos de protección.
6. Verificación de pintura y galvanizado.
7. Medición de tiempo de cierre y tiempo de apertura.
8. Pruebas de resistencia de aislamiento: Deberá ser realizada entre todos los aislamientos y tierra.
9. Pruebas de resistencia de contacto con equipos micro-ohmiómetro a cada contacto de cada interruptor.
10. Prueba dieléctrica a ondas de impulso tipo rayo: El procedimiento a utilizar será el de las normas ANSI.
11. Verificación de la polaridad de los transformadores de corriente.
12. Prueba de Factor de Potencia.

5.4.2 Reporte de las pruebas

Deberán ser entregados por escrito dos copias de cada reporte de pruebas y encuadrados. El reporte deberá contener:

1. Característica e información de cada interruptor en estudio.
2. Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas.
3. Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.
4. Breve descripción del método de prueba.
5. Normas aplicadas en cada prueba.
6. Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
7. Características de los instrumentos usados
8. Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.
9. Certificaciones de vigencia de calibración de patrones utilizados en equipos de ensayo.

5.5 Embalaje para transporte

Los interruptores de potencia de 138kV y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparado el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

El embalaje deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido. Cada uno deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos.

Los interruptores deberán ser entregados ligeramente cargados de SF6 adecuado para su transporte en condiciones seguras; donde el personal técnico de EDENORTE no tenga más complicaciones que conectar correctamente la manguera, reguladores de presión y botella de SF6 para completar el equipo de gas.

El fabricante deberá proveer la botella de gas SF6 suficiente por cada equipo recibido, con su regulador de presión y manguera, para la puesta en servicio.

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

5.6 Repuestos y equipos

El fabricante deberá incluir en su oferta una lista de repuestos recomendados y necesarios, incluyendo cada precio, para el mantenimiento y operación del interruptor de alta tensión durante diez años.

En la ficha de oferta y datos garantizados será explícitamente colocado los repuestos y cantidades de los mismos para el suministro.

5.7 Pruebas en sitio, instalación y puesta en servicio de los interruptores de alta tensión

Como ensayo de recepción se realizarán los recomendados por el fabricante previo acuerdo con la empresa (EDENORTE), verificándose el cumplimiento de los valores presentados en los correspondientes protocolos.

5.8 Pruebas de rutina

El fabricante deberá proveer los protocolos recomendados de ensayos de rutina y mantenimientos donde especifique el intervalo o frecuencia de realización de los mismos, conforme con lo establecido en la norma ANSI.

5.9 Garantía y rechazo del equipo

El Fabricante garantizará los datos de cada interruptor de media tensión tal como se indican en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS en caso contrario el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.

La aprobación de cualquier diseño por parte de EDENORTE DOMINICANA, S.A., no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento del equipo suministrado.

La garantía tendrá una vigencia no menor de **36 meses** a partir de su puesta en servicio para el funcionamiento perfecto del interruptor y cada uno de sus accesorios y componentes. Si durante este periodo el interruptor o uno de sus componentes falla, el fabricante está en la obligación de costear su reparación y suministro de pieza.

Si en alguna prueba o ensayo en fábrica los resultados están fuera de los valores garantizados, recomendados por las normas y ésta especificación, el interruptor será rechazado por EDENORTE.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran defectos frecuentes, EDENORTE 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.

5.10 Diseños y datos a suministrarse

5.10.1 Información a ser incluida en la oferta

El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta y propuesta la siguiente información y documentación:


1. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS COMPLETADA
2. Esquemas que muestren las principales dimensiones de interruptor y la localización general de sus componentes.
3. Diagrama unifilar de circuito de protección, control, medición y servicios auxiliares.
4. Especificación de cada uno de los accesorios de los interruptores y sus respectivos catálogos de productos: bushings, borneras, transformadores de intensidad, aislamientos, contactos de potencia al vacío, etc.
5. Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo del interruptor.
6. Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento del interruptor y sus accesorios.
7. Listas de repuestos, incluyendo su cotización.
8. Datos informativos.

5.10.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato el fabricante deberá enviar a EDENORTE, dentro de los 30 días siguientes, la lista de datos, datos técnicos y demás informaciones de cada uno de sus accesorios para su aprobación.

6.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

Interrupidores de alta tensión (138kV) de 3150 A

PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS OFICINA TECNICA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA, S.A.					
INTERUPUTOR PARA 145kV TIPO PMI DE 3150A				EDENORTE	1005287
				FECHA	
ITEM	DATOS	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora		Inf. Fabricante		
2	Fabricante		Inf. Fabricante		
3	Modelo		Inf. Fabricante		
4	Pais de origen		Inf. Fabricante		
5	Tipo		Inf. Fabricante		
6	Norma de fabricación y ensayos		ANSI		
7	Características General del interruptor				
7.1	Frecuencia	Hz	60		
7.2	Sistema eléctrico	....	3Ø		
7.3	Tensión máxima para el equipo.	kV	≥ 145		
7.4	Nivel basico de aislamiento	kV	≥ 650		
7.5	Sobre tensión soportada durante un minuto	kV	≥ 310		
7.6	Intensidad nominal	A	≥ 3150		
7.7	Intensidad Cortocircuito	kA	≥ 40		
7.8	Tipo Instalación	....	Intemperie		
7.9	Tipo de equipo interruptor	....	Tanque muerto o vivo		
7.10	Medio Extinción del arco	....	Al Vacío		
7.11	Posición de los bushings	....	Parte superior		
7.12	Material aislamiento de los bushings	....	Porcelana		
7.13	Color de los bushings	....	Gris(preferible)		
7.14	Principio de funcionamiento del mecanismo	....	Resorte Mecánico		
7.15	Operación de cierre	....	Eléctrica		
7.16	Operación de apertura	....	Eléctrica		
7.17	Tensión de control y operación	Vdc	120 Vdc		
7.18	Cantidad de operaciones soportable a intensidad nominal	....	≥ 3000		
7.19	Cantidad de operaciones soportable a intensidad cortocircuito		Inf. Fabricante		
7.20	Indicador mecánico de posición de señalización estado cierre-apertura	....	Inf. Fabricante		
8	Control y servicio auxiliares				
8.1	Pulsador de cierre y apertura eléctrico	....	Inf. Fabricante		
8.2	Selector local-remoto	....	Inf. Fabricante		
8.3	Indicador de posición abierto-cerrado (lámpara y mecánico)	....	Inf. Fabricante		
8.4	Iluminación compartimiento de control y protección	....	Inf. Fabricante		
8.5	Tension de alimentación iluminación	Vdc	120		
8.6	Resistencia calefactora controlada por un termostato ajustable	....	Inf. Fabricante		
8.7	Tensión de alimentación de la resistencia calefactora	Vac	(200-240)		
8.8	Accesorios de operación mecánica	....	Inf. Fabricante		
8.9	Tomacorriente de servicio AC, con protección de falla a tierra	....	Inf. Fabricante		
8.10	Voltaje del tomacorriente	Vac	120-240		
8.11	Tensión de Control y protección	V	120 ±20%		

Gerencia de Subestaciones
Oficina Técnica de Subestaciones
Interruptores de Alta Tensión 138kV

9	Transformadores de intensidad		Si		
9.1	Cantidad total	....	1 juegos(3 unidades)		
9.2	Tensión máxima aislamiento	....	Inf. Fabricante		
9.3	Corriente dinámica	....	Inf. Fabricante		
9.4	Corriente térmica	....	Inf. Fabricante		
9.5	Relaciones mínimas de los transformadores de intensidad	A/A	(3150, 2000, 1500, 1000, 800, 600, 400, 300, 200, 100) / 5 A/A		
9.6	Transformadores de protección	....	1 juego mínimo (3 unidades)		
9.7	Clase	....	5P20		
9.8	Potencia	VA	30		
10	Transformadores de medición		1 juego mínimo (3 unidades)		
10.1	Clase		0.5		
10.2	Potencia	VA	15		
11	Características mecánicas	....		
11.1	Material armario control	....	Acero inoxidable		
11.2	Peso total interruptor	....	Inf. Fabricante		
11.3	Ancho y profundidad del interruptor	....	Inf. Fabricante		
11.4	Altura mínima del interruptor	....	Inf. Fabricante		
11.5	Altura máxima del interruptor	....	Inf. Fabricante		
11.6	Detalles materiales de la construcción	....	Inf. Fabricante		
11.7	Detalles del tratamiento anticorrosivo	....	Inf. Fabricante		
12	Accesorios	....		
12.1	Conectores para conexión potencia	....	Inf. Fabricante		
12.1.1	Tipo	....	Entrada a cable, horizontal y vertical		
12.1.2	Material	....	Bimetálico		
12.1.3	Rango Conductores	....	4/0 AWG-630MCM		
12.1.4	Cantidad de conectores	....	6		
12.2	Conectores para conexión de puesta a tierra	....	Si		
12.2.1	Material	....	Cobre estañado		
12.2.2	Tipo	....	Doble cable		
12.2.3	Rango Conductores	....	3/0 AWG-250MCM		
12.2.4	Cantidad de conectores	....	2		
12.3	Placas de datos del equipo y sus transformadores de corriente	....	Inf. Fabricante		
12.4	Pruebas en fábrica	....	Inf. Fabricante		
12.5	Informe de pruebas realizadas en fábrica	....	Inf. Fabricante		
12.6	Manual de mantenimiento, lista de repuestos, especificaciones técnicas		Inf. Fabricante		
13	Repuesto a suministrar	....		
13.1	Motor de cargado	....	1		
13.2	Bobina de cierre	....	1		
13.3	Bobina de apertura	....	1		
14	Garantías (Mostrar certificación de garantía de fábrica)	Meses	36		

***Las casillas que están con (Inf. Fabricantes), deben estar debidamente llenada por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no cumplir con este requerimiento la oferta no se tomara en cuenta y queda inmediatamente descalificada.**