



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

## **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD**

PROCESO PREVIO PARA VALIDACIÓN DE  
DISPONIBILIDAD DE BIENES EN EL MERCADO  
NACIONAL

**EXPRESIONES DE INTERES**

**Código ENDE N° CDE-ENDE-2016-02**

# **SUMINISTRO DE INTERRUPTOR TRIFASICO 145 KV, SECCIONADOR TRIFASICO 123 KV Y PARARRAYOS - PETT**

Cochabamba, noviembre de 2016

**PARTE I**  
**INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES DE EXPRESIONES DE INTERES**

**SECCIÓN I**  
**GENERALIDADES**

**1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES**

El presente proceso de Expresiones de Interés se rige por el Reglamento Específico para la Contratación de Bienes y/o Servicios Especializados en el Extranjero de la Empresa Nacional de Electricidad ENDE aprobado mediante Resolución de Directorio N° 027/2016 de fecha 29 de julio del 2016, elaborado en el marco del Decreto Supremo N° 26688, de 05 de junio de 2002, y el presente Términos de Referencia.

**2. PROPONENTES DE EXPRESIONES DE INTERES ELEGIBLES**

En esta convocatoria podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

- a) Empresas Fabricantes legalmente constituidas en Bolivia.

**3. CONSULTAS ESCRITAS SOBRE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS**

Cualquier potencial proponente podrá formular consultas escritas dirigidas al responsable de atender consultas, hasta dos (2) días antes a la fecha límite establecida para la presentación de las propuestas.

**4. ENMIENDAS**

La entidad convocante podrá ajustar el Documento de Expresiones de Interés con enmiendas, por iniciativa propia o como resultado de las Consultas Escritas, en cualquier momento, antes de la fecha límite establecida para la presentación de las propuestas.

La Enmienda será aprobado y visado por el RPCD, misma que será notificada a los potenciales proponentes.

**5. AMPLIACIÓN DE PLAZO**

**5.1** El RPCD podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas como máximo por diez (10) días hábiles, por única vez mediante Nota o Resolución expresa, por las siguientes causas debidamente justificadas:

- a) Enmiendas al Documento de Expresiones de Interés.
- b) Causas de fuerza mayor.
- c) Caso fortuito.

La ampliación deberá ser realizada de manera previa a la fecha y hora establecidas para la presentación de propuestas.

**5.2** Los nuevos plazos serán publicados vía correo electrónico y/o fax y en la Mesa de Partes de la entidad convocante.

- 5.3** Cuando la ampliación sea por enmiendas al Documento de expresiones de interés, la ampliación de plazo de presentación de propuestas se incluirá en la Enmienda para su aprobación.

## **SECCIÓN II PREPARACIÓN DE LAS EXPRESIONES DE INTERES**

### **7. PREPARACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES**

Las Expresiones de Interés deben ser elaboradas conforme a los requisitos y condiciones establecidos en el presente documento, utilizando los formularios incluidos en Anexos.

Los costos de la elaboración y presentación de las expresiones de interés y de cualquier otro costo que demande la participación de un proponente en el proceso de contratación, cualquiera fuese su resultado, son asumidos exclusivamente por cada proponente, bajo su total responsabilidad y cargo.

### **8. IDIOMA**

Las Propuestas de Expresiones de Interés deberán presentarse en idioma castellano.

### **9. VALIDEZ DE LA EXPRESIONES DE INTERES**

- 9.1. Las Expresiones de Interés deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario, desde la fecha fijada para la presentación de propuestas de Expresiones de Interés.

### **10. DOCUMENTOS DE LA EXPRESIONES DE INTERES**

Todos los Formularios de la Expresiones de Interés, solicitados en las presentes Especificaciones Técnicas, se constituirán en Declaraciones Juradas.

- 10.1. Los documentos que deben presentar los Proponentes de Expresiones de Interés, según sea su constitución legal y su forma de participación son:

- a) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2).
- b) Poder de Representante Legal o Carnet de Identidad en caso de empresas unipersonales (fotocopia simple).
- c) NIT – Número de Identificación Tributaria (Fotocopia simple).

### **11. PROPUESTA TÉCNICA**

La propuesta técnica deberá incluir:

- a) El Formulario C-1 de especificaciones técnicas conforme a los bienes requeridos, así como toda la documentación necesaria que demuestre que los bienes que ofrece, cumplen con lo requerido en dicho formulario.
- b) Formulario de Condiciones Adicionales (Formulario C-2), cuando corresponda.
- c) Las propuestas deberán presentarse conforme establezca la convocatoria; por el total, por ítems, o por lotes.

Las propuestas pueden ser presentadas parcialmente en un mismo ítem cuando no puedan satisfacer el total del ítem requerido.

### SECCIÓN III PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

#### 12. PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES

##### 12.1. Forma de presentación

- 12.1.1. Las Expresiones de Interés deberán ser presentados en sobre cerrado y con cinta adhesiva transparente sobre las firmas y sellos, dirigido a la entidad convocante, citando el Número de la Convocatoria de Expresiones de Interés, y el objeto de la misma de acuerdo al siguiente detalle:

Nombre de la Entidad Convocante: **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD**

Proceso N° **CDE-ENDE-2016-02**

Objeto de la Convocatoria de Expresiones de Interés: **SUMINISTRO DE INTERRUPTOR TRIFASICO 145 KV, SECCIONADOR TRIFASICO 123 KV Y PARARRAYOS – PETT.**

Dirección de la Entidad Convocante: Calle Colombia esquina Falsuri N° 655, zona central, Recepción de Correspondencia.

Nombre del Proponente: \_\_\_\_\_ (*Indicar si es una empresa comercial o asociación accidental u otro tipo de proponente*).

- 12.1.2. Las Expresiones de Interés debe ser presentada en un ejemplar original y una copia, identificando claramente el original.
- 12.1.3. El original de las Expresiones de Interés deberá tener sus páginas numeradas, selladas y rubricadas por el proponente.
- 12.1.4. Las Expresiones de Interés deberá incluir un índice, que permita la rápida ubicación de los Formularios y documentos presentados.
- 12.1.5. ENDE podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas cuando así considere pertinente.

##### 12.2. Plazo y lugar de presentación

- 12.2.1. Las Expresiones de Interés deberán ser presentadas dentro del plazo (fecha) fijado y en el domicilio establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.
- 12.2.2. Las Expresiones de Interés podrán ser entregadas en persona o por correo certificado (Courier). En ambos casos, el proponente es el responsable de que su Expresión de Interés sea presentada dentro el plazo establecido.
- 12.2.3. Vencidos los plazos citados, las Expresiones de Interés no podrán ser retiradas, modificadas o alteradas de manera alguna.

## **SECCIÓN IV EVALUACIÓN**

### **13. EVALUACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES**

La comisión de revisión recibe las expresiones de interés. En sesión reservada evalúa la(s) propuesta(s) recibida(s), verifica la documentación legal y administrativa presentada, y que las expresiones de interés cumplan lo solicitado en las Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia. En base a éste análisis emite un informe de recomendación dirigida al Responsable del Proceso de Contratación (RPCD) para que:

- Autorice el inicio del proceso de contratación directa nacional, conforme a las modalidades establecidas en el Reglamento Especifico del Sistema de Administración de Bienes y Servicios de ENDE, si se verifica la existencia de ofertas en el mercado nacional.
- Autorice el inicio del proceso de contratación en el extranjero, conforme lo establecido en el presente Reglamento, si se verifica la inexistencia de ofertas en el mercado nacional.

Si existen empresas nacionales que puedan proveer los bienes, se efectuara la invitación a participar de este proceso con la modalidad Contratación directa con proceso Previo.

### **14. CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN**

El Informe de Evaluación y Recomendación, deberá contener mínimamente lo siguiente:

- a) Nómina de los Proponentes de Expresiones de Interés.
- b) Cuadros de evaluación.
- c) Causales para la descalificación de Expresiones de Interés, cuando corresponda.
- d) Recomendación dirigida al RPCD, de acuerdo a la verificación de existencia o inexistencia de ofertas en el mercado nacional.
- e) Otros aspectos que la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés considere pertinentes.

### **15. APROBACION DEL INFORME DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES**

- 15.1. El RPCD analizará el informe de evaluación emitido por la Comisión de Revisión y previo análisis mediante proveído en el informe de la Comisión, autorizará el inicio de la contratación directa nacional o el inicio del proceso de contratación en el extranjero.

**PARTE II**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA EXPRESIONES DE INTERES**

**17. DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES**

<b>A. CONVOCATORIA</b>	
Se convoca a la presentación de propuestas para el siguiente proceso:	
Entidad convocante :	<b>EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD</b>
Modalidad de Contratación :	<b>CONTRATACION DIRECTA CON PROCESO PREVIO</b>
Código interno que la entidad utiliza para identificar al proceso :	<b>CDE-ENDE-2016-02</b>
Objeto de la contratación :	<b>SUMINISTRO DE INTERRUPTOR TRIFASICO 145 KV, SECCIONADOR TRIFASICO 123 KV Y PARARRAYOS – PETT.</b>
Forma de Adjudicación :	<b>POR EL TOTAL</b>
Organismo Financiador :	Recursos propios <span style="float: right;"><b>100%</b></span>
Plazo previsto para la entrega de bienes (días calendario) :	El plazo de entrega por lotes, deberá ser definido por el proponente
Lugar de entrega de los bienes :	Los bienes requeridos deberán ser entregados en la Subestación de Trinidad descargados sobre plataforma (piso) de Subestación. Los costos de Carguío, descarguío y transporte corren por cuenta del proveedor.

<b>B. INFORMACION DEL DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>			
Los interesados podrán recabar el Documento de Especificaciones Técnicas para Expresiones de Interes, de las oficinas de ENDE y obtener información de acuerdo con los siguientes datos:			
Horario de atención de la entidad :	Mañanas de 8:30 a 12:30, Tardes de 14:30 a 18:30		
Encargado de atender consultas :	<i>Nombre Completo</i>	<i>Cargo</i>	<i>Dependencia</i>
	Ing. Oscar Enrique Muriel Condori	Fiscal de Líneas	Departamento de Ejecución de Proyectos de Transmisión
Domicilio fijado para el proceso de contratación por la entidad convocante :	Av. Ballivián N-503. esq. México, Edif. Colón piso 7°		
Teléfono :	4520317, 4520321, 4520228, 4520253 ( <b>interno 1832</b> )		
Fax :	4520318		
Correo electrónico para consultas :	<a href="mailto:oscar.muriel@ende.bo">oscar.muriel@ende.bo</a>		

## 18. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERES

El proceso de Expresiones de Interés se sujetará al siguiente Cronograma de Plazos:

ACTIVIDAD	FECHA			HORA		LUGAR
22.1 <b>Publicación en página web</b> :	<i>Día</i> 25	<i>Mes</i> 11	<i>Año</i> 2016			
22.2 <b>Fecha <i>límite</i> de Presentación de Expresiones de Interés :</b>	<i>Día</i> 29	<i>Mes</i> 11	<i>Año</i> 2016	<i>Hora</i> 17	<i>Min.</i> 30	Calle Colombia esquina Falsuri N° 655 Recepción de Correspondencia ENDE
Autorización de inicio de proceso 22.3 de contratación directa nacional o en el extranjero :	<i>Día</i> 30	<i>Mes</i> 11	<i>Año</i> 2016			

**19. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONDICIONES REQUERIDAS PARA EL BIEN A ADQUIRIR**

Las especificaciones técnicas requeridas, son:

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**TRANSFORMADOR DE 25 MVA Y BAHIA DE  
TRANSFORMACION TRINIDAD**

**LOTE No. 1**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE**

**INTERRUPTORES DE POTENCIA EN SF6**

**145 kV CON MANDO MONOPOLAR**

**COCHABAMBA – BOLIVIA**

## ÍNDICE

- [1. ALCANCE](#)
- [2. NORMAS](#)
- [3. CONDICIONES AMBIENTALES](#)
- [4. TIPO](#)
- [5. MECANISMO DE OPERACIÓN Y CONTROL](#)
- [6. MANDO SINCRONIZADO](#)
- [7. ACCESORIOS](#)
- [8. PRUEBAS](#)
  - [8.1 Pruebas tipo](#)
  - [8.2 Pruebas de rutina](#)
- [9. REPUESTOS](#)
- [10. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA](#)
- [11. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER](#)
- [12. EMBALAJE Y TRANSPORTE](#)
- [13. LISTA DE ITEMS ESTANDARIZADOS PARA INTERRUPTORES](#)
- [14. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS](#)

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE INTERRUPTORES DE POTENCIA EN SF6 145 kV CON MANDO MONOPOLAR**

### **ALCANCE**

Este documento especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, pruebas y garantías de funcionamiento para el suministro de interruptores de potencia de 145 kV operación monopolar.

Los interruptores y sus accesorios deben cumplir con las características especificadas en la tabla de datos técnicos garantizados, y deben ser diseñados de acuerdo con los requerimientos estipulados en este documento.

### **NORMAS**

Los interruptores y sus accesorios serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las últimas versiones vigentes de las normas NEMA, ANSI e IEC.

Los interruptores deben cumplir las siguientes normas:

- IEC 60060: "High-voltage test techniques".
- IEC 60376: "Specification and acceptance of new sulfur hexafluoride".
- IEC 60427: "Synthetic testing on high-voltage alternating current circuit breakers".
- IEC 60694: "Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards".
- IEC 61264: "Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear".
- IEC 62271-100: "High-voltage alternating current circuit breakers".

### **CONDICIONES AMBIENTALES**

Las condiciones de servicio en Bolivia, donde los interruptores estarán en servicio, son las siguientes:

- |   |  |
|---|--|
| a) Altura sobre el nivel del mar;                     | <b>Para fines de aislamiento 1.000 metros.</b> |
| b) Humedad relativa ambiente máxima 80%;              | <b>para fines de diseño 90%.</b>               |
| c) Variación de temperatura media anual -10°C a 30°C. |  |
| d) Temperatura máxima extrema 40°C;                   | <b>para fines de diseño 40°C.</b>              |
| e) Temperatura mínima extrema -15°C;                  | <b>para fines de diseño -25°C.</b>             |
| f) Período de lluvias Octubre a Marzo.                |  |
| g) Precipitación media anual 5000 milímetros;         | <b>para fines de diseño Tropicalizado.</b>     |
| h) Velocidad media del viento 40 km/h;                | <b>para fines de diseño 120 km/h.</b>          |
| i) Clase de resistencia al congelamiento 6 mm;        | <b>para fines de diseño 10 mm.</b>             |

### **TIPO**

Los interruptores deben ser tripolares, libres de reencendido, del tipo autosoplado, con aislamiento y extinción en un

ambiente de hexafluoruro de azufre (SF6).

Todos los interruptores deberán ser aptos para recierres monopolares o tripolares rápidos, de acuerdo al tipo de operación del interruptor: monopolar o tripolar, respectivamente.

Los interruptores deben tener un monitor – indicador de la presión del gas SF6, compensado por cambios de temperatura, para medición de densidad, con conexión a una válvula manual para propósitos de mantenimiento. Estos monitores de densidad deben estar equipados con un contacto para alarma en primera etapa de baja presión de gas y otro en segunda etapa para bloqueo del interruptor y señalización.

El control del interruptor debe ser realizado para operarse local o remotamente por medio de un selector de tres posiciones (LOCAL-DESCONECTADO-REMOTO) y pulsadores para CIERRE y APERTURA.

Las estructuras soporte de los interruptores deben permitir manipulación de los mecanismos de operación para acciones de mantenimiento.

### **MECANISMO DE OPERACIÓN Y CONTROL**

El mecanismo de operación y sus elementos de control deben estar alojados en un gabinete de acero o de aluminio, con grado de protección mínimo IP54, equipado con calefacción con control automático de humedad, e iluminación controlada por conmutador de puerta. Cada mecanismo de operación debe ser equipado con contactos auxiliares de posición del interruptor, los cuales deben ser eléctricamente independientes, para una tensión máxima de 250 Vcc y una corriente permanente asignada de 10 A.

El motor para la carga de los resortes debe ser protegido por medio de un guardamotor (motor circuit-breaker), el cual debe tener un contacto normalmente cerrado (NC) para señalización remota para cuando se encuentre en posición abierto o disparado.

El mecanismo de operación debe ser equipado con un indicador mecánico de posición del interruptor, con señalización fácilmente visible desde el exterior del gabinete, donde se indique si el interruptor se encuentra abierto o cerrado. De igual forma, el mecanismo de operación debe tener un contador de operación en donde se indique la cantidad total de operaciones del interruptor.

El mecanismo de operación debe ser del tipo de acumulación de energía por resorte, la carga de dicho resorte debe ser efectuada mediante un motor. El mecanismo debe tener una indicación de RESORTE CARGADO/RESORTE DESCARGADO. Se deben incluir provisiones para poder cargar el resorte de cierre mediante una palanca manual durante condiciones de emergencia.

Todos los interruptores de operación monopolar deben contar con un mecanismo de operación idéntico para cada uno de los polos, y por separado un gabinete de control centralizado para el comando tripolar del interruptor. El gabinete de mando centralizado tripolar podrá ser instalado sobre una fundación independiente a una distancia próxima al interruptor, o podrá ser instalado en la estructura soporte del polo central pero completamente separado del mecanismo de operación del polo.

Todos los interruptores de operación monopolar deben ser suministrados incluyendo los cables de interconexión con bloques terminales enchufables entre el gabinete de control centralizado y los mecanismos de operación de cada uno de los polos. Los cables de interconexión recorrerán estar sobre canaletas que serán suministrados junto con el interruptor.

Los interruptores de operación monopolar contarán con un relé auxiliar de disparo por discordancia (discrepancia) de polos. Este relé debe efectuar el disparo tripolar del interruptor en un tiempo ajustable, y contar con contactos de señalización para el registro remoto de la operación de esta protección. El diseño del gabinete de control centralizado deberá prever el espacio para la instalación de un equipo de mando sincronizado (el suministro o no, de este equipo se indicará en la Planilla de Datos Garantizados), así mismo los circuitos de operación y control deben ser adecuados para la operación con equipo de mando sincronizado.

### **MANDO SINCRONIZADO**

Todos los mandos de interruptores monopoles de tensión igual o superior a 245 kV deberán estar preparados para la operación con mando sincronizado al cierre y la apertura.

Los mandos utilizados en ENDE son: PSD-02 (SIEMENS), RPH2 (ALSTOM) o SWITCHSYNC (ABB).

El mecanismo de operación del interruptor debe tener los siguientes accesorios:

- Un módulo de contactos de alarma remota y entradas para monitoreo de los tiempos de apertura y cierre del interruptor.
- Un módulo de medida y compensación por temperatura ambiente en el interruptor.
- Un módulo de medida y compensación del voltaje 125 Vdc en el interruptor.

El relé de mando sincronizado será instalado en el tablero de control y protección ubicada en la sala de control, para lo que debe el proveedor del mando sincronizado debe enviar planos dimensionales y de cableado del equipo de mando sincronizado para prever espacios y cableado de señales para su implementación.

El proveedor como parte del equipo de mando sincronizado, debe cotizar la asistencia de personal de fábrica para la calibración y puesta en servicio del mando sincronizado. ENDE, se encargara de su movilización diaria del hotel al sitio de trabajo.

### **ACCESORIOS**

Cada interruptor debe ser suministrado con todos los accesorios necesarios, incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:

- Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 62271-100, Capítulo I, Cláusula 5.9.
- Si es aplicable, herramientas especiales necesarias para el montaje, mantenimiento y reparación de los interruptores (para el total de los equipos).
- Suficiente gas SF6 para llenar los 3 polos del interruptor a la presión adecuada.
- Estructura de soporte fabricada teniendo en cuenta los requerimientos de cargas estáticas y dinámicas en el equipo y con las dimensiones requeridas para mantener las distancias eléctricas, de seguridad y de instalación establecidas en la tabla de datos garantizados.
- Conectores terminales tipo rectos de aluminio para cable 397.5 kCM ACSR ó 954 kCM ACSR ó 2000 kCM AAC de acuerdo a lo indicado en la tabla de datos técnicos garantizados.
- Para los interruptores de operación monopolar debe suministrarse los cables multiconductores con terminales de bloques enchufables, para la conexión de los circuitos entre los mecanismos de operación de cada polo y el gabinete de control centralizado. Los cables multiconductores deben ser aptos para operación a la intemperie.

### **PRUEBAS**

Cada interruptor debe ser completamente ensamblado y ajustado en fábrica y ser sometido a las pruebas de rutina para garantizar condiciones confiables de operación de todos sus componentes.

Si los interruptores deben ser desarmados para transporte, todos los elementos y partes deben ser debidamente marcados e identificados para facilitar su montaje en el sitio.

### **Pruebas tipo**

El Proveedor debe entregar una copia de los reportes de pruebas tipo que satisfagan las prescripciones de la Publicación IEC 62271-100, hechas sobre interruptores similares a los que se suministrarán.

### **Pruebas de rutina**

Cada interruptor debe ser completamente ensamblado en la fábrica y sometido a las pruebas de rutina especificadas en la Publicación IEC 62271-100.

Con una anticipación de 30 días calendarios, el Proveedor deberá enviar a ENDE, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica y los protocolos de prueba con los criterios de aceptación. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos cumplen los requisitos técnicos establecidos.

ENDE anunciará por escrito si estará presente o no durante las pruebas. Los costos de pasajes aéreos de ida y vuelta asumirá el proveedor, y correrán por cuenta de ENDE transporte desde y hacia el aeropuerto de destino, estadía y viáticos, del personal de ENDE que asista a las pruebas.

Si ENDE confirma que su representante no estará presente durante las pruebas, el Proveedor podrá proceder con la ejecución de las mismas y los certificados o protocolos de pruebas aprobados por ENDE se aceptarán para el cumplimiento de este requisito.

### **REPUESTOS**

El Fabricante propondrá y cotizará la cantidad de piezas de repuesto que serán necesarias para cubrir un período de explotación de diez (10) años.

Los Proponentes deberán cotizar obligatoriamente el ítem correspondiente a un lote de repuestos en las Listas de Precios y Alcance Resumido, con un precio global.

Adicionalmente, el Proponente deberá presentar por separado, una Lista Detallada de Repuestos con precios unitarios y desglosados de acuerdo a los ítems descritos en la Lista Detallada de Repuestos.

### **INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA**

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación.

- Tabla de datos técnicos garantizados.
- Lista de excepciones a la presente especificación, enumerando todas las que existan y su justificación, haciendo referencia a los epígrafes de esta especificación. Las excepciones no enumeradas en este apartado, no tendrán validez contractual
- Planos de disposición general de los interruptores, indicando sus dimensiones principales, distancia entre polos, dimensiones de los aisladores y cámara de corte, sus pesos y ubicación de los accesorios.
- Descripción, planos y esquema eléctrico funcional del comando.
- Catálogo o folleto descriptivo de los equipos y sus elementos principales
- Copia de los protocolos de pruebas tipo realizadas a equipos de las mismas características que los ofrecidos.

### **INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER**

El Proveedor deberá proporcionar, en un plazo máximo de 60 (sesenta) días calendarios siguientes a partir de la firma de contrato u orden de proceder, vía correo electrónico, para aprobación por parte de ENDE, la siguiente

información:

- Placa de datos técnicos de los interruptores.
- Planos finales de disposición general, dimensiones, pesos, disposición de pernos de anclaje, etc.
- Planos finales de esquemas eléctricos, incluyendo numeración de bornas y lista de aparatos con descripción detallada de cada uno.
- Fabricante, tipo y características de los equipos que componen el interruptor.
- Esquemas de conexionado interno.
- Manual de instrucciones de montaje, operación y mantenimiento.
- Planos de estructuras soporte y conectores primarios.
- Instructivos o catálogos de componentes secundarios y auxiliares.

ENDE revisará la documentación, que posteriormente será devuelta vía correo electrónico al Proveedor en un plazo de 20 días calendarios, con una de las siguientes leyendas:

1. Aceptado
2. Aceptado Con Observaciones
3. Rechazado

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado Con Observaciones y/o Rechazado, el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándole 10 días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE. Esta aprobación no releva al Proveedor del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Proveedor de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

Quince (15) días antes del embarque de los equipos, el Proveedor deberá entregar por cada subestación la siguiente documentación:

- Tres (3) ejemplares impresos de toda la documentación aprobada por ENDE, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
- Tres (3) ejemplares impresos del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
- Tres (3) ejemplares impresos de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, perfectamente protegido y guardado dentro del gabinete de control.
- Tres (3) CD's o DVD's, cada uno, con toda la información digital en formato PDF y los planos As-built en formato AUTOCAD.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma español.

#### **EMBALAJE Y TRANSPORTE**

El embalaje y la preparación para el transporte será tal que se garantice un transporte seguro de los equipos considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte al cual estarán sujetas desde el país de origen hasta el sitio de entrega.

Se deben tomar todas las medidas necesarias de protección para su transporte en territorio boliviano, considerando las condiciones de las vías carreteras y vías secundarias de tierra hasta llegar al sitio de entrega convenido.

**LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS PARA INTERRUPTORES**

A continuación se presenta, la lista de ítems de los interruptores estandarizados que utiliza ENDE en el sistema de transmisión boliviano. Esta lista describe de manera resumida las características principales de los interruptores y los repuestos para cada tipo de interruptor. La numeración del ítem correspondiente, es única y servirá para identificar al equipo.

Las cantidades requeridas de equipos y repuestos, para cada proyecto, se presentan en el ANEXO 1 – LISTA DE PRECIOS Y ALCANCE RESUMIDO, de la invitación correspondiente. Debe presentarse conjuntamente la Planilla de Datos Técnicos Garantizados de cada ítem ofertado, y a la Lista Detallada de Repuestos de cada ítem ofertado.

**LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS - INTERRUPTORES DE POTENCIA**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
<b>INTERRUPTORES DE OPERACIÓN MONOPOLAR</b>	
11.1	<b>Interruptor trifásico de 145 kV</b> , operación monopolar, de SF6, 3150 A, 40 kA, 650 kVp de BIL, 50 Hz, con mecanismo de operación a resorte. Incluye estructura soporte, conectores terminales de aluminio y pernos de anclaje. (Adjuntar planilla de datos garantizados, ítem 11.1)
11.1R	<b>Lote de Repuestos</b> para interruptor 145 kV de operación monopolar, descrito en el <b>ítem 11.1</b> . (Adjuntar lista detallada de repuestos)

**LISTA DETALLADA DE REPUESTOS PARA CADA TIPO DE INTERRUPTOR**

El proponente deberá presentar una Lista Detallada de Repuestos con desglose de precios unitarios, que incluyan como mínimo los siguientes componentes para cada tipo de interruptor:

Nº	<b>REPUESTOS - INTERRUPTORES DE POTENCIA, OPERACIÓN MONOPOLAR</b>
1	UN (1) POLO COMPLETO. INCLUYE: CÁMARA DE CORTE, AISLADOR SOPORTE, MANDO MONOPOLAR Y ESTRUCTURA SOPORTE.
2	UN (1) BOTELLÓN CON GAS SF6, de 40 kg.
3	LOTE DE ACCESORIOS, SEGÚN DE DETALLE A CONTINUACIÓN:
3,1	Un (1) juego de bobinas de apertura y cierre: 2 de apertura y 1 de cierre
3,2	Un (1) bloque de contactos auxiliares
3,3	Un (1) juego de resistencias de calefacción (2 permanente + 1 termostato)
3,4	Un (1) juego de relés y/o contactores: uno de cada tipo utilizado.
3,5	Un (1) juego completo de empaquetaduras de la cámara de corte y otros recintos con SF6.
3,6	Un (1) juego de conductos de presión de SF6
3,7	Un (1) motor
3,8	Un (1) monitor-indicador de presión de SF6.
3,9	Un (1) kit completo de llenado de SF6.
3,10	(**)

(\*\*) Se deben listar los repuestos y herramientas especiales necesarias para una operación de 10 años; y, otros repuestos sugeridos por el fabricante.

**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

Para cada uno de los ítems ofertados, el Proponente presentará con su propuesta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

### **PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - INTERRUPTORES DE OPERACIÓN MONOPOLAR**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÍTEM 11.1	ÍTEM
			REQUERIDO	..... OFERTADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de origen			
1.3	Tipo			
1.4	Altitud máxima de instalación	msnm	1000 (El BIL ya fue corregido)	
1.5	Normas de fabricación		IEC	
1.6	Capacidad sísmica	g	0.2g, 10 Hz	
1.7	Temperatura de operación	°C	-25 / 40	
<b>2.0</b>	<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>			
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.2	Características de Tensión:			
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115	
	- Tensión asignada del equipo	kV	<b>145</b>	
2.3	<u>Nivel de aislamiento a 1000 msnm:</u>			
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto	kV	275	
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL)	kVp	650	
	- Tensión de sostenimiento a impulso de maniobra (SIWL)	kVp	-	
	- Distancia entre los ejes de los polos	mm	≥ 2000	
2.4	Características de Corriente			
	- Corriente nominal	A	3150	
	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40	
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100	
2.5	Poder de interrupción:			
	- Corriente de interrupción simétrica	kA	40	
	- Ciclo de operación para el poder de interrupción		O-0.3"-CO-3'-CO	
	- Clase de conmutación capacitiva		Clase C2	
2.6	Características de Operación:			
	- Tiempo de corte (Break time)	ms.	<50	
	- Tiempo de cierre (Closing time)	ms.	<90	
	- Número operaciones garantizado con In.			
	- Número operaciones garantizado con Icc			
	- Clase de resistencia mecánica		Clase M2	
2.7	Clase de resistencia eléctrica		Clase E1	

2.8	Máx.dif. de tiempos de apertura entre dos diferentes polos	ms.	$\leq 5$	
2.9	Factor del primer polo que abre		1,5	
	Tensión transitoria de recuperación (TRV)	kV		
	Cámaras de interrupción:			
	- Medio de extinción		SF6	
	- Número de cámaras de extinción		1	
	- Presión del medio extintor en las cámaras de extinción	Mpa		
2.10	Mecanismo de operación y control:			
	- Modelo			
	- Funcionamiento		Monopolar	
	- Tipo de mecanismo de operación		Por resortes	
	- Grado de protección		IP54	
	- Cantidad de mecanismos de operación		3 (1 por fase)	
	- Carga del mecanismo			
	. Manual		Si	
	. Eléctrico		Si	
	- Tensión de alimentación del motor	Vcc	125	
	- Corriente de régimen del motor	A		
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125	
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220	
	- Contactos auxiliares		10 Na + 10 Nc	
	- Adecuado para operación con equipo de mando sincronizado (incluye: contacto de alta velocidad y sensor de temperatura)		Si	
- Suministro de equipo de mando sincronizado		No		
2.11	Gabinete de Control Centralizado:		Si	
	- Modelo			
	- Cantidad de gabinetes		1	
	- Grado de protección		IP54	
	- Tensión auxiliar (control)	Vcc	125	
- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220		
2.12	Aisladores de paso:			
	- Marca / Tipo			
	- Material / color		Porc. / Marrón	
	- Línea de fuga total	mm		
	- Línea de fuga específica	mm/kV	$\geq 25$	
	- Esfuerzos electrodinámicos en la punta	N		
	- Capacitancia	pF		
- Factor de disipación	%			
3.0	CIRCUITOS AUXILIARES			
3.1	Bobinas de cierre y apertura:			
	- Tensión Nominal	Vcc	125	
	- Numero de bobinas de apertura		2	
- Numero de bobinas de cierre		1		
3.2	Calentamiento de caja de control:			
	- Tensión Nominal	Vca	220	
	- Potencia	W		
- Límites, Control termostático	°C			
3.3	Bloques internos en el dispositivo de mando:			
	- Tensión de Interbloqueo de cierre	Vcc	125	
	- Tensión de Interbloqueo de apertura	Vcc	125	
- Tensión de los Relés de "Antibombeo"	Vcc	125		
3.4	Alarmas			
	- Baja presión de gas		Si	
	- Falla en el dispositivo de mando		Si	
	- Discordancia de polos		Si	

3.5	Señalizaciones:			
	- Contador de maniobras del interruptor		Si	
	- Indicador mecánico del estado del resorte de cierre		Si	
	- Indicador mecánico de posición del interruptor		Si	
4.0	ESTRUCTURA SOPORTE Y CONECTORES			
4.1	Estructura soporte		Si	
	- Número de columnas de la estructura soporte		3	
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		Si	
4.2	Conectores terminales primarios AT		Si	
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR	
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz	
4.3	Cables multiconductores de unión entre los mecanismos de operación y el gabinete de control centralizado		Si	
4.4	Bloques enchufables para las conexiones entre los mecanismos de operación y el gabinete de control centralizado		Si	
5.0	DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO			
	- Número de maniobras sin revisión del interruptor			
	. Con intensidad nominal			
	. Con intensidad de cortocircuito			
6.0	PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO. Incluye soporte metálico,		Si	
6.1	Pesos:			
	- Masa total del interruptor	kg		
	- Masa del mecanismo de operación y control	kg		
	- Masa de un polo para transporte	kg		
6.2	Información y documentación			
	- Manuales de montaje, operación y mantenimiento		Si	
	- Planos de las dimensiones exteriores del interruptor		Si	
	- Planos de las dimensiones exteriores para el transporte		Si	
	- Planos de la estructura soporte		Si	
	- Catálogos del fabricante		Si	
	- Pruebas Tipo de equipos similares		Si	
	- Referencias comerciales		Si	

**TRANSFORMADOR DE 25 MVA Y BAHIA DE  
TRANSFORMACION TRINIDAD**

**LOTE No. 2**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA  
PROVISIÓN DE**

**SECCIONADORES DE POTENCIA**

**123 kV**

**COCHABAMBA - BOLIVIA**

## **ÍNDICE**

- 1. ALCANCE**
- 2. NORMAS**
- 3. CONDICIONES AMBIENTALES**
- 4. TIPO**
- 5. MECANISMO DE OPERACIÓN Y CONTROL**
- 6. ACCESORIOS**
- 7. PRUEBAS**
  - 7.1 Pruebas tipo
  - 7.2 Pruebas de rutina
- 8. REPUESTOS**
- 9. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA**
- 10. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER**
- 11. EMBALAJE Y TRANSPORTE**
- 12. LISTA DE ITEMS ESTANDARIZADOS PARA SECCIONADORES**
- 13. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**
  - 13.1 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA
  - 13.2 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL VERTICAL/HORIZONTAL SIN ESTRUCTURA (MONTAJE EN PÓRTICO)
  - 13.3 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA Y CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA

**LOTE No. 2**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE**  
**SECCIONADORES DE POTENCIA**  
**123 kV**

**ALCANCE**

Este documento especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, pruebas y garantías de funcionamiento para el suministro de seccionadores y seccionadores con cuchilla de puesta a tierra de 123 kV.

Los seccionadores y sus accesorios deben cumplir con las características especificadas en la tabla de datos técnicos garantizados, y deben ser diseñados de acuerdo con los requerimientos estipulados en este documento.

**NORMAS**

Los seccionadores y sus accesorios serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las últimas versiones vigentes de las normas NEMA, ANSI e IEC.

Los seccionadores deben cumplir las siguientes normas:

- IEC 60129: "Specification for alternating current disconnectors and earthing switches".
- IEC 60273: "Characteristics of Indoor and Outdoor Post Insulators for Systems with Nominal Voltages Greater Than 1000 V".
- IEC 61128: "Alternating Current Disconnectors Bus-Transfer Current Switching by Disconnectors".
- IEC 61129: "Alternating current earthing switches-induced current switching".
- IEC 62271-102: "Alternating current disconnectors and earthing switches".
- IEC 61129: "Common Specifications For High-Voltage Switchgear and Controlgear Standards".

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Las condiciones de servicio en Bolivia, donde el presente seccionador estará en servicio son las siguientes:

- |   |  |
|---|--|
| j) Altura sobre el nivel del mar;                     | <b>Para fines de aislamiento 1.000 metros.</b> |
| k) Humedad relativa ambiente máxima 80%;              | <b>para fines de diseño 90%.</b>               |
| l) Variación de temperatura media anual -10°C a 30°C. |  |
| m) Temperatura máxima extrema 40°C;                   | <b>para fines de diseño 40°C.</b>              |
| n) Temperatura mínima extrema -15°C;                  | <b>para fines de diseño -25°C.</b>             |
| o) Período de lluvias Octubre a Marzo.                |  |
| p) Precipitación media anual 5000 milímetros;         | <b>para fines de diseño Tropicalizado.</b>     |

- q) Velocidad media del viento 40 km/h; **para fines de diseño 120 km/h.**  
r) Clase de resistencia al congelamiento 6 mm; **para fines de diseño 10 mm.**

#### **TIPO**

Los seccionadores deben ser de accionamiento tripolar o monopolar según los requerimientos de la hoja de datos técnicos y cuando se indique deberán incluir cuchillas de puesta a tierra también de accionamiento tripolar o monopolar.

Para el caso de los seccionadores a ser montados sobre estructuras tipo pórtico, ENDE proveerá los planos de las estructuras, para que sean considerados por el fabricante en la construcción de la base soporte y el sistema de varillaje. Esta información será entregada al suministrador previa a la aprobación de planos.

Los aisladores de soporte para los seccionadores deben cumplir con las estipulaciones de la Publicación IEC 60273.

Los brazos de los seccionadores deben ser diseñados para soportar sin vibración ni deformación toda carga de torsión o flexión debida a la maniobra de los seccionadores con una presión de viento de 500 Pa.

#### **MECANISMO DE OPERACIÓN Y CONTROL**

Todos los seccionadores y las cuchillas de puesta a tierra, deben ser suministrados con mecanismos de operación con mando motorizado y manual. Los mecanismos de operación y control deben estar dispuestos en gabinetes de acero o aluminio, equipados con calefacción con control automático de humedad e iluminación controlada por conmutador de puerta.

Los mecanismos de operación motorizada, deben ser suministrados con un enclavamiento electromecánico, el cual se libera solamente cuando las condiciones de desenclavamiento se cumplan. Cada mecanismo de operación debe ser suministrado completamente cableado, incluyendo las conexiones a los contactos auxiliares.

Los mecanismos de operación motorizada, se deben suministrar completos, de forma tal que el accionamiento del seccionador o cuchilla de puesta a tierra se realice con el mínimo de esfuerzo y en el mínimo tiempo. El mecanismo de operación debe tener claramente identificadas las posiciones de cerrado (I) y abierto (O), tal que sea posible asegurar con candado en cualquiera de las posiciones.

El motor debe ser protegido por medio de un guardamotor (motor circuit-breaker), el cual debe tener un contacto auxiliar normalmente cerrado (NC) para señalización remota cuando se encuentre en posición abierto o disparado.

#### **ACCESORIOS**

Cada seccionador debe ser suministrado con todos los accesorios necesarios, incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:

- Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 60129, Capítulo I, Cláusula 5.9.
- Si es aplicable, herramientas especiales necesarias para el montaje, mantenimiento y reparación.
- Donde corresponda, estructura de soporte fabricada teniendo en cuenta los requerimientos de cargas estáticas y dinámicas en el equipo y con las dimensiones requeridas para mantener las distancias eléctricas, de seguridad y de instalación establecidas en la tabla de datos garantizados.
- Conectores terminales tipo rectos de aluminio para cable 397.5 kCM ACSR ó 954 kCM ACSR ó 2000 kCM, de acuerdo a lo indicado en la tabla de datos técnicos garantizados.

#### **PRUEBAS**

### **Pruebas tipo**

El Proveedor debe entregar una copia de los reportes de pruebas tipo que satisfagan las prescripciones de la Publicación IEC 60129, hechas sobre seccionadores similares a los que se suministrarán.

### **Pruebas de rutina**

Las pruebas de rutina, ejecutadas en fábrica, serán las establecidas en la Publicación IEC 60129 cláusula 7.

Con una anticipación de 30 días calendarios, el Proveedor deberá enviar a ENDE, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica y los protocolos de prueba con los criterios de aceptación. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos atienden los requisitos técnicos establecidos.

ENDE anunciará por escrito si estará presente o no durante las pruebas. Los costos de pasajes aéreos de ida y vuelta serán asumidos por el proveedor y correrán por cuenta de ENDE el transporte desde y hacia el aeropuerto de destino, estadía y viáticos, del personal de ENDE.

Si ENDE confirma que su representante no estará presente durante las pruebas, el Proveedor podrá proceder con la ejecución de las mismas y los certificados o protocolos de pruebas aprobados por ENDE se aceptarán para el cumplimiento de este requisito.

### **REPUESTOS**

El Fabricante propondrá y cotizará la cantidad de piezas de repuesto que serán necesarias para cubrir un período de explotación de diez (10) años.

Los Proponentes deberán cotizar obligatoriamente el ítem correspondiente a un lote de repuestos en las Listas de Precios y Alcance Resumido, con un precio global.

Adicionalmente, el Proponente deberá presentar una Lista Detallada de Repuestos con precios unitarios y desglosados de acuerdo a los ítems descritos en la Lista Detallada de Repuestos.

### **INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA**

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación.

- Tabla de datos técnicos garantizados.
- Lista de excepciones a la presente especificación, enumerando todas las que existan y su justificación, haciendo referencia a los epígrafes de esta especificación. Las excepciones no enumeradas en este apartado, no tendrán validez contractual.
- Planos de disposición general de los seccionadores, indicando sus dimensiones principales, distancia entre polos, dimensiones de los aisladores, sus pesos y ubicación de los accesorios.
- Catálogo o folleto descriptivo de los equipos y sus elementos principales
- Descripción, planos y esquema eléctrico funcional del comando.
- Copia de los protocolos de pruebas tipo realizadas a equipos de las mismas características que los ofrecidos.

### **INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER**

El Proveedor deberá proporcionar, en un plazo máximo de 60 (sesenta) días calendarios siguientes a partir de la firma de contrato y orden de proceder, vía correo electrónico, para aprobación por parte de ENDE, de la siguiente información:

- Placa de datos técnicos de los seccionadores.
- Planos finales de disposición general, dimensiones, pesos, disposición de pernos de anclaje o fijación del equipo, etc.
- Planos finales de esquemas eléctricos, incluyendo numeración de bornes y lista de aparatos con descripción detallada de cada uno.
- Diagrama de tiempo de los contactos auxiliares.
- Fabricante, tipo y características de los equipos que componen el seccionador.
- Planos finales de aisladores de seccionadores.
- Manual de instrucciones de montaje, operación y mantenimiento.
- Planos de estructuras soporte y conectores primarios.
- Instructivos o catálogos de componentes secundarios y auxiliares.

ENDE revisará la documentación, que posteriormente será devuelta vía correo electrónico al Proveedor en un plazo de 20 días calendarios, con una de las siguientes leyendas:

4. Aceptado
5. Aceptado Con Observaciones
6. Rechazado

En el caso de que la documentación contenga las opciones "Aceptado Con Observaciones" y/o "Rechazado", el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándole 10 días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE. Esta aprobación no releva al Proveedor del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Proveedor de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

Quince (15) días antes del embarque de los equipos, el Proveedor deberá entregar por cada subestación la siguiente documentación:

- Tres (3) ejemplares de toda la documentación aprobada por ENDE, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
- Tres (3) ejemplares del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
- Tres (3) ejemplares de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, perfectamente protegido y guardado dentro del gabinete de control.
- Tres (3) CD's o DVD's, cada uno, con toda la información digital en formato PDF y los planos As-built en formato AUTOCAD.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma español.

#### **EMBALAJE Y TRANSPORTE**

El embalaje y la preparación para el transporte será tal que se garantice un transporte seguro de los equipos considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte al cual estarán sujetas desde el país de origen hasta el sitio de entrega.

Se deben tomar todas las medidas necesarias de protección para su transporte en territorio boliviano, considerando las condiciones de las vías carreteras y vías secundarias de tierra hasta llegar al sitio de entrega convenido.

**LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS PARA SECCIONADORES**

A continuación se presenta, la lista de ítems de los seccionadores estandarizados que utiliza ENDE en el sistema de transmisión boliviano. Esta lista describe de manera resumida las características principales de los seccionadores y los repuestos para cada tipo de seccionador. La numeración del ítem correspondiente, es única y servirá para identificar al equipo.

Las cantidades requeridas de equipos y repuestos, para cada proyecto, se presentan en el ANEXO 1 – LISTA DE PRECIOS Y ALCANCE RESUMIDO, de la invitación correspondiente. Debe presentarse conjuntamente la Planilla de Datos Técnicos Garantizados de cada ítem ofertado, y a la Lista Detallada de Repuestos de cada ítem ofertado.

**LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS – SECCIONADORES**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
<b>SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA</b>	
12.2	<b>Seccionador trifásico de 123 kV</b> , de apertura central, 550 kVp de BIL, 2500 A, 40 kA, mando tripolar a motor, montaje horizontal, separación fases 2500 mm. Incluye estructura soporte, conectores terminales y pernos de anclaje. (Adjuntar planilla de datos garantizados, ítem 12.2)
<b>SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL SIN ESTRUCTURA PARA MONTAJE EN PÓRTICO</b>	
12.9	<b>Seccionador trifásico de 123 kV</b> , de apertura central, 550 kVp de BIL, 2500 A, 40 kA, mando tripolar a motor, montaje vertical y horizontal en viga de pórtico, separación fases 2500 mm. Incluye base soporte, conectores terminales y varillaje hasta el mando en base de columna de pórtico. (Adjuntar planilla de datos garantizados, ítem 12.9)
<b>SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA Y CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA</b>	
12.13	<b>Seccionador trifásico de 123 kV con cuchillas de puesta a tierra</b> , de apertura central, 550 kVp de BIL, 2500 A, 40 kA, mando tripolar a motor del seccionador, mando tripolar a motor de las cuchillas de PAT, montaje horizontal, separación fases 2500 mm. Incluye estructura soporte, conectores terminales y pernos de anclaje. (Adjuntar planilla de datos garantizados, ítem 12.13)
12.13R	<b>Lote de Repuestos</b> para Seccionador 123 kV con cuchillas de PAT, tipo apertura central, descrito en el <b>ítem 12.13</b> (Adjuntar lista detallada de repuestos)

**LISTA DETALLADA DE REPUESTOS PARA CADA TIPO DE SECCIONADOR**

El proponente deberá presentar una Lista Detallada de Repuestos con desglose de precios unitarios, que incluyan como mínimo los siguientes componentes para cada tipo de seccionador:

Nº	REPUESTOS - SECCIONADOR TRIFÁSICO DE APERTURA CENTRAL
1	Mecanismo de operación y control del seccionador
2	Dos (2) aisladores soporte
3	Par de brazos de contacto principales del seccionador con mandíbulas
4	Mandíbulas de contacto de seccionador: 3 hembra y 3 machos
5	Motor de seccionador
6	Un juego completo de relés o contactores del seccionador
7	Accesorios para el sistema de varillaje (para el caso de seccionadores montados en pórticos)
	(**)

	<b>REPUESTOS - CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA (PARA SECC. TIPO APERTURA CENTRAL)</b>
8	Mecanismo de operación y control de las cuchillas de PAT
9	Brazo de contacto principal de la cuchilla de PAT con mandíbulas
10	Mandíbulas de contacto de cuchillas de PAT: 3 hembras y 3 machos
11	Motor de cuchilla de PAT
12	Un juego completo de relés o contactores de la cuchilla de PAT
13	Accesorios para el sistema de varillaje (para el caso de seccionadores montados en pórticos)
	(**)

Se deben listar los repuestos y herramientas especiales necesarias para una operación de 10 años; y otros repuestos sugeridos por el fabricante.

### 13. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Para cada uno de los Ítems ofertados, el Proponente presentará con su propuesta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

A continuación las siguientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados:

13.1 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE **APERTURA CENTRAL** HORIZONTAL CON ESTRUCTURA

13.2 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE **APERTURA CENTRAL** VERTICAL/HORIZONTAL SIN ESTRUCTURA (MONTAJE EN PÓRTICO)

13.3 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE **APERTURA CENTRAL** HORIZONTAL CON ESTRUCTURA Y CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA

#### 13.1 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÍTEM 12.2 REQUERIDO	ÍTEM ... OFERTADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de origen			
1.3	Tipo			
1.4	Altitud máxima de instalación	Msnm	1000 (El BIL ya fue corregido)	
1.5	Norma de Fabricación		IEC	
1.6	Tipo de montaje		Horizontal	
<b>2.0</b>	<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>			
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.2	Características de Tensión:			
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115	
	- Tensión asignada del equipo	kV	<b>123</b>	
2.3	<u>Nivel de aislamiento a 1000 msnm:</u>			
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra)	kV	230	

	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (Entrada Salida)	kV		
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (a tierra)	kVp	550	
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (Entrada Salida)	kVp		
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (a tierra)	kVp	---	
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (Entrada Salida)	kVp	---	
2.4	Distancia entre los ejes de fases <b>(definido en la Lista de Precios)</b>	Mm	2500 a 3000	
2.5	Características de corriente			
	- Corriente nominal	A	2500	
	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40	
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100	
	- Corriente nominal apertura Inductiva/capacitiva	A	2	
2.6	Tiempos			
	- Al cierre, entre la orden al secc. y la apertura	S		
	- Al apertura, entre la orden al secc. y la apertura	S		
2.7	Contactos auxiliares libres	Nº	10 NA + 10NC	
2.8	Mando motorizado/manual (seccionador)			
	- Modelo			
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar	
	- Torque requerido para la operación	N-m		
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55	
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125	
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220	
	- Control Termostático	°C		
2.9	Aisladores de paso			
	- Marca			
	- Material / color		Porc. / Marrón	
	- Tipo		C6-550	
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25	
	- Carga mecánica de los aisladores a la flexión	N		
	- Carga mecánica de los aisladores a la torsión	Nm		
2.10	Clase de resistencia mecánica		M2	
2.11	Clase de resistencia eléctrica		E0	
2.12	Estructura soporte		Si	
	- Número de columnas de la estructura soporte			
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		Si	
	- Altura de estructura + seccionador <b>(A definir en la aprobación de planos)</b>	Mm	4200 a 4500	
2.13	Conectores terminales primarios AT		Si	
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR	
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz	
3.0	<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES</b>			
3.1	- Capacidad de maniobra en barra de transferencia IEC62271-102 Anexo B	A/V	1600/100	
4.0	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO</b>			
	- Manuales de montaje, operación y mantenimiento		Si	
	- Estructura soporte y disp. pernos anclaje		Si	
	- Masa de una fase del seccionador	Kg		
	- Masa total de tres fases	Kg		
	- Altura total	Mm		
	- Largo total	Mm		

**13.2 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL VERTICAL/HORIZONTAL SIN ESTRUCTURA (MONTAJE EN PÓRTICO)**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	ÍTEM 12.9	ÍTEM .....
			REQUERIDO	OFERTADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de origen			
1.3	Tipo			
1.4	Altitud máxima de instalación	msnm	1000 (El BIL ya fue corregido)	
1.5	Norma de Fabricación		IEC	
1.6	Tipo de montaje <b>(definido en la Lista de Precios)</b>		en pórtico (Vertical u horizontal)	
<b>2.0</b>	<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>			
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.2	Características de Tensión:			
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115	
	- Tensión asignada del equipo	kV	<b>123</b>	
2.3	<u>Nivel de aislamiento a 1000 msnm:</u>			
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra y entre fases)	kV	230	
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (a tierra y entre fases)	kVp	550	
2.4	Distancia entre los ejes de fases <b>(definido en la Lista de Precios)</b>	mm	2500 a 3000	
2.5	Características de corriente			
	- Corriente nominal	A	2500	
	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40	
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100	
	- Corriente nominal apertura Inductiva/capacitiva	A	2	
2.6	Tiempos			
	- Al cierre, entre la orden al secc. y la apertura	s		
	- Al apertura, entre la orden al secc. y la apertura	s		
2.7	Contactos auxiliares libres	N°	10 NA + 10NC	
2.8	Mando motorizado/manual (seccionador)			
	- Modelo			
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar	
	- Torque requerido para la operación	N-m		
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55	
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125	
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220	
	- Control Termostático	°C		
2.9	Aisladores de paso			
	- Marca			
	- Material / color		Porc. / Marrón	
	- Tipo		C6-550	
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25	
	- Carga mecánica de los aisladores a la flexión	N		
	- Carga mecánica de los aisladores a la torsión	Nm		
2.10	Clase de resistencia mecánica		M2	
2.11	Clase de resistencia eléctrica		E0	

2.12	Base soporte		Si	
	- Pernos de fijación para la base soporte		Si	
2.13	Conectores terminales primarios AT		Si	
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR	
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz	
3.0	<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES</b>			
3.1	- Capacidad de maniobra en barra de transferencia IEC62271-102 Anexo B	A/V	1600/100	
4.0	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO</b>			
	- Base soporte y disp. pernos anclaje		Si	
	- Masa de una fase del seccionador	kg		
	- Masa total de tres fases	kg		
	- Altura total	mm		
	- Largo total	mm		

### 13.3 PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA Y CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÍTEM 12.13	ÍTEM ...
			REQUERIDO	OFERTADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de origen			
1.3	Tipo			
1.4	Altitud máxima de instalación	Msnm	1000 (El BIL ya fue corregido)	
1.5	Norma de Fabricación		IEC	
1.6	Tipo de montaje		Horizontal	
<b>2.0</b>	<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>			
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50	
2.2	Características de Tensión:			
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115	
	- Tensión asignada del equipo	kV	<b>123</b>	
2.3	<u>Nivel de aislamiento a 1000 msnm:</u>			
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra)	kV	230	
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (Entrada Salida)	kV		
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (a tierra)	kVp	550	
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (Entrada Salida)	kVp		
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (a tierra)	kVp	---	
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (Entrada Salida)	kVp	---	
2.4	Distancia entre los ejes de fases <b>(definido en la Lista de Precios)</b>	mm	2500 a 3000	
2.5	Características de corriente			
	- Corriente nominal	A	2500	

	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40	
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100	
	- Corriente nominal apertura Inductiva/capacitiva	A	2	
2.6	Tiempos			
	- Al cierre, entre la orden al secc. y la apertura	s		
	- Al apertura, entre la orden al secc. y la apertura	s		
2.7	Contactos auxiliares libres			
	- Mando motorizado (seccionador)	N°	10 NA + 10NC	
	- Mando motorizado (cuchillas de puesta a tierra)	N°	10 NA + 10NC	
2.8	Mando motorizado/manual (seccionador)			
	- Modelo			
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar	
	- Torque requerido para la operación	N-m		
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55	
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125	
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220	
	- Control Termostático	°C		
2.9	Mando motorizado/manual (Cuchilla PAT)			
	- Modelo			
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar	
	- Torque requerido para la operación	N-m		
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55	
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125	
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220	
	- Control Termostático	°C		
2.10	Aisladores de paso			
	- Marca			
	- Material / color		Porc. / Marrón	
	- Tipo		C6-550	
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25	
	- Carga mecánica de los aisladores a la flexión	N		
	- Carga mecánica de los aisladores a la torsión	Nm		
2.11	Clase de resistencia mecánica		M2	
2.12	Clase de resistencia eléctrica		E0	
2.13	Estructura soporte		Si	
	- Número de columnas de la estructura soporte			
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		Si	
	- Altura de estructura + seccionador <b>(A definir en la aprobación de planos)</b>	mm	4200 a 4500	
2.14	Conectores terminales primarios AT		Si	
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR	
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz	
3.0	<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES</b>			
3.1	- Capacidad de maniobra en barra de transferencia IEC62271-102 Anexo B	A/V	1600/100	
3.2	- Capacidad de maniobra de corriente inductiva, <b>de las cuchillas de puesta a tierra</b> IEC62271-102 Anexo C (Clase A y Clase B)			

	(Clase A) - Para acoplamiento electromagnético	A/kV	--	
	- Para acoplamiento electrostático	A/kV	--	
	(Clase B) - Para acoplamiento electromagnético	A/kV	--	
	- Para acoplamiento electrostático	A/kV	--	
4.0	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO</b>			
	- Manuales de montaje, operación y mantenimiento		Si	
	- Estructura soporte y disp. pernos anclaje		Si	
	- Masa de una fase del seccionador	kg		
	- Masa total de tres fases	kg		
	- Altura total	mm		
	- Largo total	mm		

**TRANSFORMADOR DE 25 MVA Y BAHIA DE  
TRANSFORMACION TRINIDAD**

**LOTE No. 3**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE**

**PARARRAYOS**

**COCHABAMBA – BOLIVIA**

## ÍNDICE

- [1. ALCANCE](#)
- [2. NORMAS](#)
- [3. CONDICIONES AMBIENTALES](#)
- [4. TIPO Y CONSTRUCCIÓN](#)
- [5. ACCESORIOS](#)
- [6. PRUEBAS](#)
  - [6.1 Pruebas tipo](#)
  - [6.2 Pruebas de rutina](#)
- [7. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA](#)
- [8. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER](#)
- [9. EMBALAJE Y TRANSPORTE](#)
- [10. LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS PARA PARARRAYOS](#)
- [11. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS](#)

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE PARARRAYOS

### ALCANCE

Este documento especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, pruebas y garantías de funcionamiento para el suministro de pararrayos, de tensión nominal (Ur): 96 kV.

Los pararrayos deben cumplir con las características especificadas en la tabla de datos técnicos garantizados, y deben ser diseñados de acuerdo con los requerimientos estipulados en este documento.

### NORMAS

Los pararrayos deben cumplir las prescripciones de la última edición de las siguientes normas:

- Publicación IEC 60099-4: "Surge Arrester. Part 4: Metal oxide surge arresters without gap for a.c. systems".
- Publicación IEC 61264: "Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear".

### CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones de servicio en Bolivia, donde los pararrayos estarán en servicio, son las siguientes:

- |   |  |
|---|--|
| s) Altura sobre el nivel del mar;                     | <b>Para fines de aislamiento 1.000 metros.</b> |
| t) Humedad relativa ambiente máxima 80%;              | <b>para fines de diseño 90%.</b>               |
| u) Variación de temperatura media anual -10°C a 30°C. |  |
| v) Temperatura máxima extrema 40°C;                   | <b>para fines de diseño 40°C.</b>              |
| w) Temperatura mínima extrema -15°C;                  | <b>para fines de diseño -25°C.</b>             |
| x) Período de lluvias Octubre a Marzo.                |  |
| y) Precipitación media anual 5000 milímetros;         | <b>para fines de diseño Tropicalizado.</b>     |
| z) Velocidad media del viento 40 km/h;                | <b>para fines de diseño 120 km/h.</b>          |
| aa) Clase de resistencia al congelamiento 6 mm;       | <b>para fines de diseño 10 mm.</b>             |

### TIPO Y CONSTRUCCIÓN

Los pararrayos deben ser de óxido de zinc (ZnO) sin explosores, equipados con dispositivo de alivio de presión. Los pararrayos se conectarán entre fase y tierra. Los pararrayos deben ser para operación frecuente debido a sobretensiones tipo rayo y sobretensiones por maniobra de líneas, transformadores de potencia, reactores y capacitores shunt.

### ACCESORIOS

Los pararrayos deben ser suministrados con los siguientes accesorios:

- Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 60099-4 Cláusula 3.1. En la placa de características

se debe indicar también la capacidad de disipación de energía.

- Base aislante para cada pararrayos.
- Opcionalmente podrán ofertar; Sensor monitor de descargas y estado del pararrayos, para el registro, de: descargas (magnitud y fecha), mide corriente resistiva por el pararrayos, mide corriente de fuga total por el pararrayos (similar al modelo Excount II de ABB). Transceptor inalámbrico, que permite la descarga de datos de los sensores. Incluye un software para análisis estadístico.
- Conectores terminales tipo rectos de aluminio para cable 397.5 kCM ACSR ó 954 KCM ACSR ó 2000 kCM AAC, de acuerdo a lo indicado en la tabla de datos técnicos garantizados.

## **PRUEBAS**

### **Pruebas tipo**

El Oferente debe entregar una copia a ENDE de los reportes de pruebas tipo realizadas en pararrayos similares a los que suministrará, que esté de acuerdo con lo estipulado en la Sección 7 de la Publicación IEC 60099-4.

### **Pruebas de rutina**

Las pruebas de rutina deben hacerse de acuerdo con los requerimientos estipulados en la Cláusula 8.1 de la Publicación IEC 60099-4.

Con una anticipación de 30 días calendario, el Proveedor deberá enviar a ENDE, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica y los protocolos de prueba con los criterios de aceptación. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos atienden los requisitos técnicos establecidos.

ENDE anunciará por escrito si estará presente o no durante las pruebas. Los costos de pasajes aéreos de ida y vuelta estarán a cargo del proveedor y correrán por cuenta de ENDE el transporte desde y hacia el aeropuerto de destino, estadía y viáticos, del personal de ENDE que asista a las pruebas.

Si ENDE confirma que su representante no estará presente durante las pruebas, el Proveedor podrá proceder con la ejecución de las mismas y los certificados o protocolos de pruebas aprobados por ENDE se aceptarán para el cumplimiento de este requisito.

## **INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA**

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación.

- Tabla de datos técnicos garantizados.
- Lista de excepciones a la presente especificación, enumerando todas las que existan y su justificación, haciendo referencia a los epígrafes de esta especificación. Las excepciones no enumeradas en este apartado, no tendrán validez contractual
- Planos de disposición general de los pararrayos, indicando sus dimensiones principales, dimensiones de los aisladores, disposición de pernos de fijación a la estructura, puesta a tierra, terminales primarios, sus pesos y ubicación de los accesorios.
- Curva de operación ante sobretensiones del pararrayos.
- Descripción del monitor de descargas y características de funcionamiento.
- Catálogo o folleto descriptivo de los elementos principales.
- Copia de los protocolos de pruebas tipo realizadas a equipos de las mismas características que los ofrecidos.

### **INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER**

El Proveedor deberá proporcionar, en un plazo máximo de 60 (sesenta) días calendarios siguientes a partir de la firma de contrato u orden de proceder, vía correo electrónico, para aprobación por parte de ENDE, de la siguiente información:

- Placa de datos técnicos de los pararrayos.
- Datos técnicos de los monitores de descargas.
- Planos finales de disposición general, dimensiones, pesos, disposición de pernos de fijación a la estructura, disposición de pernos de anclaje, etc.
- Detalle de los conectores terminales de conexión y de puesta a tierra.
- Fabricante, tipo y características de los componentes del pararrayos
- Manual de instrucciones de montaje, operación y mantenimiento del pararrayos
- Manual de instrucciones de instalación y funcionamiento del monitor de descargas
- Planos de estructuras soporte y conectores primarios

ENDE revisará la documentación, que posteriormente será devuelta vía correo electrónico al Proveedor en un plazo de 20 días calendarios con una de las siguientes leyendas:

7. Aceptado
8. Aceptado Con Observaciones
9. Rechazado

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado Con Observaciones y/o Rechazado, el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándole 10 días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE. Esta aprobación no releva al Proveedor del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Proveedor de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

Quince (15) días antes del embarque de los equipos, el Proveedor deberá entregar por cada subestación la siguiente documentación:

- Tres (3) ejemplares impresos de toda la documentación aprobada por ENDE, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
- Tres (3) ejemplares impresos del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
- Tres (3) ejemplares impresos de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, protegido de las condiciones climáticas.
- Tres (3) CD's o DVD's, cada uno, con toda la información digital en formato PDF y los planos As-built en formato AUTOCAD.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma español.

### **EMBALAJE Y TRANSPORTE**

El embalaje y la preparación para el transporte será tal que se garantice un transporte seguro de los equipos considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte al cual estarán sujetas desde el país de origen hasta

el sitio de entrega.

Se deben tomar todas las medidas necesarias de protección para su transporte en territorio boliviano, considerando las condiciones de las vías carreteras y vías secundarias de tierra hasta llegar al sitio de entrega convenido.

#### LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS PARA PARARRAYOS

A continuación se presenta, la lista de ítems de los pararrayos estandarizados que utiliza ENDE en el sistema de transmisión boliviano. Esta lista describe de manera resumida las características principales de los pararrayos para cada tipo. La numeración del ítem correspondiente, es única y servirá para identificar al equipo.

Las cantidades requeridas de equipos, para cada proyecto, se presentan en el ANEXO 1 – LISTA DE PRECIOS Y ALCANCE RESUMIDO, de la invitación correspondiente. Debe presentarse conjuntamente la Planilla de Datos Técnicos Garantizados de cada ítem ofertado.

#### LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS – PARARRAYOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
15.3	<b>Pararrayos de ZnO, Ur 96 kV</b> , clase 3, envolvente de porcelana 550 kVp de BIL, soportabilidad a carga permanente de la envolvente $\geq 2500$ Nm, línea de fuga $\geq 3500$ mm, base aislante, conectores terminales AT. No incluye estructura soporte. (Adjuntar planilla de datos garantizados, ítem 15.3)
15.7	<b>Sensor monitor de descargas (similar a excount II de ABB) o monitor de condición (similar a ACM de SIEMENS)</b> . Registra: descargas (magnitud y fecha), mide corriente resistiva por el pararrayos, mide corriente de fuga total por el pararrayos.
15.8	<b>Transceptor inalámbrico (similar a ABB) o modulo inalámbrico USB (similar a SIEMENS)</b> . Permite la descarga de datos de los sensores. Incluye un software para análisis estadístico.

#### PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Para cada uno de los Ítems ofertados, el Proponente presentará con su propuesta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

#### PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - PARARRAYOS

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ÍTEM 15.3	ÍTEM ...
			REQUERIDO	OFERTADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de origen			
1.3	Tipo			
1.4	Altitud máxima de instalación (Dato valido solo para H (msnm) de funcionamiento. El BIL ya fue corregido)	msnm	1000	
1.5	Normas de fabricación		IEC	
1.6	Capacidad sísmica	g	0.5g	
1.7	Temperatura de operación	°C	-40 / 40	
<b>2.0</b>	<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>			
2.1	Características del sistema			
	- Frecuencia nominal del sistema	Hz	50	

	- Tensión del sistema	kV	115 ± 10%	
2.2	Características de Tensión del pararrayos:			
	- Tensión nominal del equipo (Ur)	kV	<b>96</b>	
	- Tensión continua de operación (Uc)	kV	77	
	- Soportabilidad frente a sobretensiones, 1 s (TOV)	kV		
	- Soportabilidad frente a sobretensiones, 10 s (TOV)	kV		
2.3	Corriente nominal de descarga	kAp	10	
2.4	Clase de descarga de línea		Clase 3	
2.5	Capacidad de alivio de presión en cortocircuito	kA	≥ 40	
2.6	Capacidad de disipación de energía	kJ/kV	≥ 7,5 x (Ur)	
2.7	Características de Protección:			
	- Máx. tensión residual a corriente de rayo 8/20 (10 kA)	kVp		
	- Máx. tensión residual a corriente de maniobra 30/60 (1 kA)	kVp		
2.8	<u>Características del Aislador a 1000 msnm:</u>			
	- Soportabilidad carga permanente	Nm	≥ 2500	
	- Soportabilidad a carga de corto tiempo	Nm	≥ 7000	
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL)	kVp	<b>≥ 550</b>	
	- Línea de fuga total	mm	≥ 3500	
	- Altura total del pararrayos	mm		
	- Material		Porc / Marrón	
3.0	ESTRUCTURA SOPORTE, CONECTORES Y ACCESORIOS			
3.1	Estructura soporte		No	
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		No	
3.2	Conectores terminales primarios AT		Si	
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR	
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		1 pzas / Horiz	
4.0	ACCESORIOS OPCINALES		Si	
	Sensor de descargas (similar al tipo EXCOUNT II de ABB)		Si	
	Transceptor inalámbrico (similar al tipo EXCOUNT II de ABB)		Si	
5.0	PESOS E INFORMACION DEL EQUIPO		Si	
5.1	- Masa total del equipo	kg		
	- Masa del equipo con embalaje	kg		
5.2	- Planos de las dimensiones exteriores			
	- Altura total	mm	Si	
	- Ancho total	mm	Si	
	- Disp. pernos anclaje del equipo a la estruc. X, Y	mm x mm	Si	

**CONDICIONES PARA LA PROVISIÓN DE LOS BIENES****LUGAR DE ENTREGA:**

Los bienes requeridos deberán ser entregados en la Subestación de Trinidad descargados sobre plataforma

(piso) de Subestación.

Los costos de Carguío, descarguío y transporte corren por cuenta del proveedor.

**PLAZO DE ENTREGA:**

El proponente deberá presentar un cronograma de entrega de bienes.

**EXPERIENCIA Y DOCUMENTOS DE RESPALDO:**

Experiencia de mínimo 5 años del proponente de haber suministrado en Bolivia los equipos ofertados, para acreditar la experiencia el proponente deberá presentar certificados u otros documentos de respaldo.

**INSPECCION Y RECEPCIÓN**

Inspectores de ENDE Corporación tendrá derecho a inspeccionar el "Suministro" a fin de verificar su conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en fabrica y lugar de entrega.

El Adjudicado comunicara por escrito con 15 (quince) días de anticipación para la realización de PRUEBAS EN FABRICA.

ENDE designara una comisión de Recepción Técnica para aceptar o rechazar el suministro si existieran observaciones.

**DOCUMENTACION Y SOPORTE**

- a) Instructivos y Manuales de operación y sus elementos principales en español.
- b) Instructivos y Manuales de mantenimiento en español.
- c) Instructivos y Manuales de montaje en español.
- d) Descripción, planos y esquema eléctrico funcional del comando.
- e) Copia de los protocolos de pruebas realizadas.
- f) Reporte de pruebas de Rutina.
- g) Documento de Garantía de los equipos.
- h) Instructivos y/o catálogos de componentes secundarios y auxiliares en español.

Nota: Los Instructivos, Manuales y Planos deberán describir la totalidad de partes y sistemas del equipo ofrecido, esta documentación deberá entregarse tanto en medio físico (3 copias) como magnético, deberán ser en idioma español.

**PLAZO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA**

La propuesta deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario, computable a partir de la fecha fijada para la entrega de las oferta.

## **ANEXO 1**

### **FORMULARIOS PARA LA PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERES**

#### **Documentos Legales y Administrativos**

Formulario A-2      Identificación del Proponente.

#### **Documento para Especificaciones Técnicas Solicitadas y Propuestas**

Formulario C-1      Especificaciones Técnicas Solicitadas y Propuestas

## FORMULARIO A-2 IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE

Lugar y Fecha :			
<b>1. DATOS GENERALES</b>			
Nombre o Razón Social del proponente :			
Año de Fundación :			
Tipo de Empresa :	<input type="checkbox"/> a) Empresa Nacional <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> b) Empresa Extranjera</span>		
	<input type="checkbox"/> c) Otros <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 15px;"></span>		
Domicilio Principal :	<small><i>País</i></small>	<small><i>Ciudad</i></small>	<small><i>Dirección</i></small>
Teléfonos :			
Fax :			
Casilla :			
Correo electrónico :			
<b>2. DOCUMENTOS PRINCIPALES DE IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE</b>			
Testimonio de constitución :	<small><i>Número de Testimonio</i></small>	<small><i>Lugar de emisión</i></small>	<small><i>Fecha</i></small> <small>(Día Mes Año)</small>
Número de Identificación Tributaria :	<small><i>NIT</i></small>	<small><i>Fecha de expedición</i></small> <small>(Día Mes Año)</small>	
<b>3. DIRECCIÓN DEL PROPONENTE A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN</b>			
Dirección de notificación :	<input type="checkbox"/> a) Vía Correo Electrónico: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 200px; height: 15px;"></span>		
	<input type="checkbox"/> b) Vía Fax al número: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 200px; height: 15px;"></span>		
<b>4. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL</b>			
Nombre del Representante Legal :	<small><i>Paterno</i></small>	<small><i>Materno</i></small>	<small><i>Nombre(s)</i></small>
Cédula de Identidad :	<small><i>Número</i></small>	<small><i>Lugar de expedición</i></small>	
Poder del Representante Legal :	<small><i>Número de Testimonio</i></small>	<small><i>Lugar de emisión</i></small>	<small><i>Fecha</i></small> <small>(Día M(es) Año)</small>

**(Firma del Representante Legal del Proponente)**  
**(Nombre completo del Representante Legal)**

**FORMULARIO C-1  
FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
SOLICITADAS Y PROPUESTAS**

DATOS REQUERIDOS POR LA ENTIDAD CONVOCANTE				PARA SER LLENADO POR EL PROPONENTE AL MOMENTO DE PRESENTAR LA PROPUESTA	PARA CALIFICACION DE LA ENTIDAD		
LOTE	Descripción del bien	Cant.	Ud.	Características Ofertadas	Cumple		Observaciones (Especificar el porqué No Cumple)
					SI	NO	
<b>1</b>	<b>EQUIPOS DE PATIO</b>						
1.1	INTERRUPTORES DE POTENCIA						
	Interruptor trifásico de 145 kV, operación monopolar, de SF6, 3150 A, 40 kA, 650 kVp de BIL, 50 Hz, con mecanismo de operación a resorte. Incluye estructura soporte, conectores terminales de aluminio y pernos de anclaje.	2					
1.2	LOTE DE REPUESTOS PARA INTERRUPTOR 145 kV						
	Lote de Repuestos para interruptor 145kV de operación monopolar, descrito en repuestos	1					
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>							
1.1.1	DATOS GENERALES	Unidad	Requerido				
	Altitud máxima de instalación	msnm	1000 (El BIL ya fue corregido)				
	Normas de fabricación		IEC				
	Capacidad sísmica	g	0.2g, 10 Hz				
	Temperatura de operación	°C	-25 / 40				
1.1.2	DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS						
	Frecuencia nominal	Hz	50				
	Características de Tensión:						
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115				
	- Tensión asignada del equipo	kV	145				

<u>Nivel de aislamiento a 1000 msnm:</u>							
- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto	kV	275					
- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL)	kVp	650					
- Tensión de sostenimiento a impulso de maniobra (SIWL)	kVp	-					
- Distancia entre los ejes de los polos	mm	≥ 2000					
Características de Corriente							
- Corriente nominal	A	3150					
- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40					
- Corriente nominal de cierre	kAp	100					
Poder de interrupción:							
- Corriente de interrupción simétrica	kA	40					
- Ciclo de operación para el poder de interrupción		O-0.3"- CO-3'-CO					
- Clase de conmutación capacitiva		Clase C2					
Características de Operación:							
- Tiempo de corte (Break time)	ms.	<50					
- Tiempo de cierre (Closing time)	ms.	<90					
- Número operaciones garantizado con In.							
- Número operaciones garantizado con Icc							
- Clase de resistencia mecánica		Clase M2					
Clase de resistencia eléctrica		Clase E1					
Máx.dif. de tiempos de apertura entre dos diferentes polos	ms.	≤ 5					
Factor del primer polo que abre		1,5					
Tensión transitoria de recuperación (TRV)	kV						
Cámaras de interrupción:							

- Medio de extinción		SF6				
- Número de cámaras de extinción		1				
- Presión del medio extintor en las cámaras de extinción	Mpa					
- Condensadores de equipotencialización de cámaras						
Mecanismo de operación y control:						
- Modelo						
- Funcionamiento		Monopolar				
- Tipo de mecanismo de operación		Por resortes				
- Grado de protección		IP54				
- Cantidad de mecanismos de operación		3 (1 por fase)				
- Carga del mecanismo						
. Manual		Si				
. Eléctrico		Si				
- Tensión de alimentación del motor	Vcc	125				
- Corriente de régimen del motor	A					
- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125				
- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220				
- Contactos auxiliares		10 Na + 10 Nc				
- Adecuado para operación con equipo de mando sincronizado (incluye: contacto de alta velocidad y sensor de temperatura)		Si				
- Suministro de equipo de mando sincronizado		No				
Gabinete de Control Centralizado:		Si				
- Modelo						
- Cantidad de gabinetes		1				
- Grado de protección		IP54				

	- Tensión auxiliar (control)	Vcc	125				
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220				
	Aisladores de paso:						
	- Marca / Tipo						
	- Material / color		Porc. / Marrón				
	- Línea de fuga total	mm					
	- Línea de fuga específica	mm/kV	≥ 25				
	- Esfuerzos electrodinámicos en la punta	N					
	- Capacitancia	pF					
	- Factor de disipación	%					
1.1.3	CIRCUITOS AUXILIARES						
	Bobinas de cierre y apertura:						
	- Tensión Nominal	Vcc	125				
	- Numero de bobinas de apertura		2				
	- Numero de bobinas de cierre		1				
	Calentamiento de caja de control:						
	- Tensión Nominal	Vca	220				
	- Potencia	W					
	- Límites, Control termostático	°C					
	Bloques internos en el dispositivo de mando:						
	- Tensión de Interbloqueo de cierre	Vcc	125				
	- Tensión de Interbloqueo de apertura	Vcc	125				
	- Tensión de los Relés de "Antibombeo"	Vcc	125				
	Alarmas						

	- Baja presión de gas		Si				
	- Falla en el dispositivo de mando		Si				
	- Discordancia de polos		Si				
	Señalizaciones:						
	- Contador de maniobras del interruptor		Si				
	- Indicador mecánico del estado del resorte de cierre		Si				
	- Indicador mecánico de posición del interruptor		Si				
1.1.4	<b>ESTRUCTURA SOPORTE Y CONECTORES</b>						
	Estructura soporte		Si				
	- Número de columnas de la estructura soporte		3				
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		Si				
	Conectores terminales primarios AT		Si				
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR				
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz				
	Cables multiconductores de unión entre los mecanismos de operación y el gabinete de control centralizado		Si				
	Bloques enchufables para las conexiones entre los mecanismos de operación y el gabinete de control centralizado		Si				
1.1.5	<b>DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO</b>						
	- Número de maniobras sin revisión del interruptor						
	. Con intensidad nominal						
	. Con intensidad de cortocircuito						
1.1.6	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO. Incluye soporte metálico</b>		<b>Si</b>				
	Pesos:						
	- Masa total del interruptor	kg					

	- Masa del mecanismo de operación y control	kg				
	- Masa de un polo para transporte	kg				
	Información y documentación					
	- Manuales de montaje, operación y mantenimiento		Si			
	- Planos de las dimensiones exteriores del interruptor		Si			
	- Planos de las dimensiones exteriores para el transporte		Si			
	- Planos de la estructura soporte		Si			
	- Catálogos del fabricante		Si			
	- Pruebas Tipo de equipos similares		Si			
	- Referencias comerciales		Si			
1.2	REPUESTOS - INTERRUPTORES DE POTENCIA, OPERACIÓN MONOPOLAR					
1.2.1	UN (1) POLO COMPLETO. INCLUYE: CÁMARA DE CORTE, AISLADOR SOPORTE, MANDO MONOPOLAR Y ESTRUCTURA SOPORTE.					
1.2.2	UN (1) BOTELLÓN CON GAS SF6, de 40 kg.					
1.2.3	LOTE DE ACCESORIOS, SEGÚN DE DETALLE A CONTINUACIÓN:					
	Un (1) juego de bobinas de apertura y cierre: 2 de apertura y 1 de cierre					
	Un (1) bloque de contactos auxiliares					
	Un (1) juego de resistencias de calefacción (2 permanente + 1 termostato)					
	Un (1) juego de relés y/o contactores: uno de cada tipo utilizado.					
	Un (1) juego completo de empaquetaduras de la cámara de corte y otros recintos con SF6.					
	Un (1) juego de conductos de presión de SF6					
	Un (1) motor					
	Un (1) monitor-indicador de presión de SF6.					
	Un (1) kit completo de llenado de SF6.					
	Se deben listar los repuestos y herramientas especiales necesarias para una operación de 10 años; y, otros repuestos sugeridos por el fabricante.					

2 EQUIPOS DE PATIO							
2.1	SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA						
	<b>Seccionador trifásico de 123kV</b> , de apertura central, 550kVp de BIL, 2500 A, 40kA, mando tripolar a motor, montaje horizontal, separación fases 2500 mm. Incluye estructura soporte, conectores terminales y pernos de anclaje.	3					
2.2	LOTE DE REPUESTOS						
2.3	SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL SIN ESTRUCTURA PARA MONTAJE EN PORTICO	-	-				
	<b>Seccionador trifásico de 123 kV</b> , de apertura central, 550 kVp de BIL, 2500 A, 40 kA, mando tripolar a motor, montaje vertical y horizontal en viga de pórtico, separación fases 2500 mm. Incluye base soporte, conectores terminales y varillaje hasta el mando en base de columna de pórtico.	1					
2.4	SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA Y CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA	-	-				
	<b>Seccionador trifásico de 123 kV con cuchillas de puesta a tierra</b> , de apertura central, 550 kVp de BIL, 2500 A, 40 kA, mando tripolar a motor del seccionador, mando tripolar a motor de las cuchillas de PAT, montaje horizontal, separación fases 2500 mm. Incluye estructura soporte, conectores terminales y pernos de anclaje.	1					
2.5	<b>Lote de Repuestos para seccionador 123 kV con cuchillas de PAT, tipo apertura central, descrito REPUESTOS (Adjuntar lista detallada de repuestos)</b>						
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOLICITADAS "SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURA"							
2.1.1	DATOS GENERALES	<b>Unidad</b>	<b>Requerido</b>				
	Altitud máxima de instalación	Msnm	1000 (El BIL ya fue corregido)				
	Norma de Fabricación		IEC				
	Tipo de montaje		Horizontal				

2.1.2	DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS						
	Frecuencia nominal	Hz	50				
	Características de Tensión:						
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115				
	- Tensión asignada del equipo	kV	123				
	Nivel de aislamiento a 1000 msnm:						
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra)	kV	230				
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (Entrada Salida)	kV					
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (a tierra)	kVp	550				
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (Entrada Salida)	kVp					
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (a tierra)	kVp	---				
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (Entrada Salida)	kVp	---				
	Distancia entre los ejes de fases <b>(definido en la Lista de Precios)</b>	Mm	2500 a 3000				
	Características de corriente						
	- Corriente nominal	A	2500				
	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40				
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100				
	- Corriente nominal apertura Inductiva/capacitiva	A	2				
	Tiempos						

	- Al cierre, entre la orden al secc. y la apertura	S					
	- Al apertura, entre la orden al secc. y la apertura	S					
	Contactos auxiliares libres	Nº	10 NA + 10NC				
	Mando motorizado/manual (seccionador)						
	- Modelo						
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar				
	- Torque requerido para la operación	N-m					
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55				
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125				
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220				
	- Control Termostático	°C					
	Aisladores de paso						
	- Marca						
	- Material / color		Porc. / Marrón				
	- Tipo		C6-550				
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25				
	- Carga mecánica de los aisladores a la flexión	N					
	- Carga mecánica de los aisladores a la torsión	Nm					
	Clase de resistencia mecánica		M2				
	Clase de resistencia eléctrica		E0				
	Estructura soporte		Si				
	- Número de columnas de la estructura soporte						
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		Si				
	- Altura de estructura + seccionador	Mm	4200 a 4500				

	(A definir en la aprobación de planos)						
	Conectores terminales primarios AT		Si				
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR				
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz				
2.1.3	<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES</b>						
	- Capacidad de maniobra en barra de transferencia IEC62271-102 Anexo B	A/V	1600/100				
2.1.4	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO</b>						
	- Manuales de montaje, operación y mantenimiento		Si				
	- Estructura soporte y disp. pernos anclaje		Si				
	- Masa de una fase del seccionador	Kg					
	- Masa total de tres fases	Kg					
	- Altura total	Mm					
	- Largo total	Mm					
2.2	<b>REPUESTOS - SECCIONADOR TRIFASICO DE APERTURA CENTRAL</b>						
	Mecanismo de operación y control del seccionador						
	Dos (2) aisladores soporte						
	Par de brazos de contacto principales del seccionador con mandíbulas						
	Mandibulas de contacto de seccionador: 3 hembra y 3 machos						
	Motor de seccionador						
	Un juego completo de relés o contactores del seccionador						
	Accesorios para el sistema de varillaje (para el caso de seccionadores montados en pórticos)						
	Deben listar los repuestos y herramientas especiales necesarias para una operación de 10 años, y otros repuestos sugeridos por el fabricante						
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOLICITADAS "SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL SIN ESTRUCTURA PARA MONTAJE EN PORTICO"</b>							

2.3.1	DATOS GENERALES	Unidad	Requerido			
	Altitud máxima de instalación	msnm	1000  (El BIL ya fue corregido)			
	Norma de Fabricación		IEC			
	Tipo de montaje  (definido en la Lista de Precios)		en pórtico (Vertical u horizontal)			
2.3.2	DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS					
	Frecuencia nominal	Hz	50			
	Características de Tensión:					
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115			
	- Tensión asignada del equipo	kV	123			
2.3.3	Nivel de aislamiento a 1000 msnm:					
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto(a tierra y entre fases)	kV	230			
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50  (a tierra y entre fases)	kVp	550			
2.3.4	Distancia entre los ejes de fases  (definido en la Lista de Precios)	mm	2500 a 3000			
2.3.5	Características de corriente					
	- Corriente nominal	A	2500			
	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40			
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100			
	- Corriente nominal apertura Inductiva/capacitiva	A	2			
2.3.6	Tiempos					
	- Al cierre, entre la orden al secc. y la apertura	s				

	- Al apertura, entre la orden al secc. y la apertura	s				
2.3.7	Contactos auxiliares libres	N°	10 NA + 10NC			
2.3.8	Mando motorizado/manual (seccionador)					
	- Modelo					
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar			
	- Torque requerido para la operación	N-m				
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55			
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125			
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220			
	- Control Termostático	°C				
2.3.9	Aisladores de paso					
	- Marca					
	- Material / color		Porc. / Marrón			
	- Tipo		C6-550			
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25			
	- Carga mecánica de los aisladores a la flexión	N				
	- Carga mecánica de los aisladores a la torsión	Nm				
2.3.10	Clase de resistencia mecánica		M2			
2.3.11	Clase de resistencia eléctrica		E0			
2.3.12	Base soporte		Si			
	- Pernos de fijación para la base soporte		Si			
2.3.13	Conectores terminales primarios AT		Si			
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR			
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz			

2.3.14	<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES</b>						
	- Capacidad de maniobra en barra de transferencia IEC62271-102 Anexo B	A/V	1600/100				
2.3.15	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO</b>						
	- Base soporte y disp. pernos anclaje		Si				
	- Masa de una fase del seccionador	kg					
	- Masa total de tres fases	kg					
	- Altura total	mm					
	- Largo total	mm					
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOLICITADAS "SECCIONADORES DE APERTURA CENTRAL HORIZONTAL CON ESTRUCTURAY CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA"</b>							
2.4.1	<b>DATOS GENERALES</b>	Unidad	Requerido				
	Altitud máxima de instalación	Msnm	1000  (El BIL ya fue corregido)				
	Norma de Fabricación		IEC				
	Tipo de montaje		Horizontal				
2.4.2	<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>						
2.4.3	<b>Frecuencia nominal</b>	Hz	50				
2.4.4	<b>Características de Tensión:</b>						
	- Tensión Nominal del sistema	kV	115				
	- Tensión asignada del equipo	kV	123				
2.4.5	<b>Nivel de aislamiento a 1000 msnm:</b>						
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (a tierra)	kV	230				
	- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto (Entrada Salida)	kV					
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50	kVp	550				

	(a tierra)						
	- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (Entrada Salida)	kVp					
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (a tierra)	kVp	---				
	- Tensión de sostenimiento a maniobra 250/2500 (Entrada Salida)	kVp	---				
2.4.6	Distancia entre los ejes de fases <b>(definido en la Lista de Precios)</b>	mm	2500 a 3000				
2.4.7	<b>Características de corriente</b>						
	- Corriente nominal	A	2500				
	- Corriente nominal de corta duración (3 s)	kA	40				
	- Corriente nominal de cierre	kAp	100				
	- Corriente nominal apertura Inductiva/capacitiva	A	2				
2.4.8	<b>Tiempos</b>						
	- Al cierre, entre la orden al secc. y la apertura	s					
	- Al apertura, entre la orden al secc. y la apertura	s					
2.4.9	<b>Contactos auxiliares libres</b>						
	- Mando motorizado (seccionador)	N°	10 NA + 10NC				
	- Mando motorizado (cuchillas de puesta a tierra)	N°	10 NA + 10NC				
2.4.10	<b>Mando motorizado/manual (seccionador)</b>						
	- Modelo						
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar				
	- Torque requerido para la operación	N-m					

	- Grado de protección de tablero del mando		IP55				
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125				
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220				
	- Control Termostático	°C					
<b>2.4.11</b>	<b>Mando motorizado/manual (Cuchilla PAT)</b>						
	- Modelo						
	- Accionamiento Giratorio horizontal		Tripolar				
	- Torque requerido para la operación	N-m					
	- Grado de protección de tablero del mando		IP55				
	- Tensión auxiliar (mandos)	Vcc	125				
	- Tensión calefactores e iluminación	Vca	220				
	- Control Termostático	°C					
<b>2.4.12</b>	<b>Aisladores de paso</b>						
	- Marca						
	- Material / color		Porc. / Marrón				
	- Tipo		C6-550				
	- Línea de fuga específica	mm/kV	25				
	- Carga mecánica de los aisladores a la flexión	N					
	- Carga mecánica de los aisladores a la torsión	Nm					
<b>2.4.13</b>	<b>Clase de resistencia mecánica</b>		M2				
<b>2.4.14</b>	<b>Clase de resistencia eléctrica</b>		E0				
<b>2.4.15</b>	<b>Estructura soporte</b>		Si				
	- Número de columnas de la estructura soporte						
	- Pernos de anclaje para la estructura soporte		Si				

	- Altura de estructura + seccionador <b>(A definir en la aprobación de planos)</b>	mm	4200 a 4500				
2.4.16	Conectores terminales primarios AT		Si				
	- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR				
	- Cantidad / Tipo de conexión del cable		6 pzas / Horiz				
2.4.17	<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES</b>						
2.4.18	- Capacidad de maniobra en barra de transferencia IEC62271-102 Anexo B	A/V	1600/100				
2.4.19	- Capacidad de maniobra de corriente inductiva, <b>de las cuchillas de puesta a tierra</b> IEC62271-102 Anexo C (Clase A y Clase B)						
	(Clase A) - Para acoplamiento electromagnético	A/kV	--				
	- Para acoplamiento electrostático	A/kV	--				
	(Clase B) - Para acoplamiento electromagnético	A/kV	--				
	- Para acoplamiento electrostático	A/kV	--				
2.4.20	<b>PESOS E INFORMACIÓN DEL EQUIPO</b>						
	- Manuales de montaje, operación y mantenimiento		Si				
	- Estructura soporte y disp. pernos anclaje		Si				
	- Masa de una fase del seccionador	kg					
	- Masa total de tres fases	kg					
	- Altura total	mm					
	- Largo total	mm					
2.5	<b>REPUESTOS - CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA (PARA SECC. TIPO APERTURA CENTRAL)</b>						
	Mecanismo de operación y control de las cuchillas de PAT						
	Brazo de contacto principal de la cuchilla de PAT con mandíbulas						

	Mandíbulas de contacto de cuchillas de PAT: 3 hembras y 3 machos						
	motor de cuchilla de PAT						
	Un juego completo de relés o contactores de la cuchilla de PAT						
	Accesorios para el sistema de varillaje (para el caso de seccionadores montados en pórticos)						
	Deben listar los repuestos y herramientas especiales necesarias para una operación de 10 años, y otros repuestos sugeridos por el fabricante						
<b>3 EQUIPOS DE PATIO</b>							
3.1	PARARRAYOS DE ZnO, Ur 96 kV						
	Pararrayos de ZnO, Ur 96 kV, clase 3, envolvente de porcelana 550 kVp de BIL, soportabilidad a carga permanente de la envolvente $\geq 2500$ Nm, línea de fuga $\geq 3500$ mm, base aislante, conectores terminales AT. No incluye estructura soporte.	4					
3.2	SENSOR MONITOR DE DESCARGAS						
	Sensor monitor de descargas (similar a excount II de ABB) o monitor de condición (similar a ACM de SIEMENS). Registra: descargas (magnitud y fecha), mide corriente resistiva por el pararrayos, mide corriente de fuga total por el pararrayos.	4					
3.2	TRANSCEPTOR INALAMBRICO						
	Transceptor inalámbrico (similar a ABB) o modulo inalámbrico USB (similar a SIEMENS). Permite la descarga de datos de los sensores. Incluye un software para análisis estadístico.	1					
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>							
	<b>DATOS GENERALES</b>	Unidad	Requerido				
	Fabricante						
	País de origen						
	Tipo						
	Altitud máxima de instalación (Dato valido solo para H (msnm) de funcionamiento. El BIL ya fue corregido)	msnm	1000				

Normas de fabricación		IEC				
Capacidad sísmica	g	0.5g				
Temperatura de operación	°C	-40/40				
<b>DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS</b>						
Características del sistema						
- Frecuencia nominal del sistema	Hz	50				
- Tensión del sistema	kV	115 ± 10%				
Características de Tensión del pararrayos:						
- Tensión nominal del equipo (Ur)	kV	<b>96</b>				
- Tensión continua de operación (Uc)	kV	77				
- Soportabilidad frente a sobretensiones, 1 s (TOV)	kV					
- Soportabilidad frente a sobretensiones, 10 s (TOV)	kV					
Corriente nominal de descarga	kAp	10				
Clase de descarga de línea		Clase 3				
Capacidad de alivio de presión en cortocircuito	kA	≥ 40				
Capacidad de disipación de energía	kJ/kV	≥ 7,5 x (Ur)				
Características de Protección:						
- Máx. tensión residual a corriente de rayo 8/20 (10 kA)	kVp					
- Máx. tensión residual a corriente de maniobra 30/60 (1 kA)	kVp					
Características del Aislador a 1000 msnm:						
- Soportabilidad carga permanente	Nm	≥ 2500				
- Soportabilidad a carga de corto tiempo	Nm	≥ 7000				
- Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL)	kVp	<b>≥ 550</b>				
- Línea de fuga total	mm	≥ 3500				

- Altura total del pararrayos	mm					
- Material		Porc / Marrón				
<b>ESTRUCTURA SOPORTE, CONECTORES Y ACCESORIOS</b>						
Estructura soporte		No				
- Pernos de anclaje para la estructura soporte		No				
Conectores terminales primarios AT		Si				
- Sección/diámetro del cable de aluminio		397 a 954 MCM, ACSR				
- Cantidad / Tipo de conexión del cable		1 pzas / Horiz				
<b>ACCESORIOS OPCINALES</b>						
Sensor de descargas (similar al tipo EXCOUNT II de ABB)		Si				
Transceptor inalámbrico (similar al tipo EXCOUNT II de ABB)		Si				
<b>PESOS E INFORMACION DEL EQUIPO</b>						
- Masa total del equipo	kg					
- Masa del equipo con embalaje	kg					
- Planos de las dimensiones exteriores						
- Altura total	mm	Si				
- Ancho total	mm	Si				
- Disp. pernos anclaje del equipo a la estruc. X, Y	mm x mm	Si				
<b>CONDICIONES PARA LA PROVISIÓN DE LOS BIENES</b>						
<b>LUGAR DE ENTREGA:</b>						
Los bienes requeridos deberán ser entregados en la Subestación de Trinidad descargados sobre plataforma (piso) de Subestación. Los costos de Carguío, descarguío y transporte corren por cuenta del proveedor.						

<b>PLAZO DE ENTREGA:</b>				
El proponente deberá presentar un cronograma de entrega de bienes.				
<b>EXPERIENCIA Y DOCUMENTOS DE RESPALDO</b>				
Experiencia de mínimo 5 años del proponente de haber suministrado en Bolivia los equipos ofertados, para acreditar la experiencia el proponente deberá presentar certificados u otros documentos de respaldo.				
<b>INSPECCION Y RECEPCIÓN</b>				
Inspectores de ENDE Corporación tendrá derecho a inspeccionar el "Suministro" a fin de verificar su conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en fabrica y lugar de entrega. El Adjudicado comunicara por escrito con 15 (quince) días de anticipación para la realización de PRUEBAS EN FABRICA. ENDE designara una comisión de Recepción Técnica para aceptar o rechazar el suministro si existieran observaciones.				
<b>DOCUMENTACION Y SOPORTE</b>				
a) Instructivos y Manuales de operación y sus elementos principales en español. b) Instructivos y Manuales de mantenimiento en español. c) Instructivos y Manuales de montaje en español. d) Descripción, planos y esquema eléctrico funcional del comando. e) Copia de los protocolos de pruebas realizadas. f) Reporte de pruebas de Rutina. g) Documento de Garantía de los equipos. h) Instructivos y/o catálogos de componentes secundarios y auxiliares en español. Nota: Los Instructivos, Manuales y Planos deberán describir la totalidad de partes y sistemas del equipo ofrecido, esta documentación deberá entregarse tanto en medio físico (3 copias) como magnético, deberán ser en idioma español.				
<b>PLAZO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA</b>				
La propuesta deberá tener una validez no menor a sesenta (60) días calendario desde la fecha fijada para la presentación de las ofertas				

*(Firma del Representante Legal del Proponente)*  
*(Nombre completo del Representante Legal)*

## ANEXO 2

## FORMULARIO V-1

## PRESENTACIÓN / VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS NECESARIOS

DATOS GENERALES DEL PROCESO						
Objeto de la contratación	:					
Nombre del Proponente	:					
Fecha y lugar	:	Día	Mes	Año	Dirección	
Monto Ofertado	:					
Número de Páginas de la propuesta	:					
Atributos Evaluados	Presentación (Acto de Apertura)			Verificación (Sesión Reservada)		
	PRESENTÓ		Pagina N°	CUMPLE		Observaciones
	SI	NO		SI	NO	
<b>Formulario A-2.</b> Identificación del proponente						
Poder de Representante Legal o Carnet de Identidad en caso de empresas unipersonales (fotocopia simple).						
NIT – Número de Identificación Tributaria (Fotocopia simple).						
<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>						
<b>Formulario C-1.</b> Especificaciones técnicas requeridas y propuestas						
<b>PRESENTO/ NO PRESENTO:</b> Sin emitir juicio evaluativo						
<b>CUMPLE/ NO CUMPLE</b> con lo solicitado						