

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE**

**PARARRAYOS DE 96 kV**

**COCHABAMBA - BOLIVIA**

**ÍNDICE**

[1. ALCANCE 3](#_Toc530067524)

[2. NORMAS 3](#_Toc530067525)

[3. CONDICIONES AMBIENTALES 3](#_Toc530067526)

[4. TIPO Y CONSTRUCCIÓN 3](#_Toc530067527)

[5. ACCESORIOS 3](#_Toc530067528)

[6. PRUEBAS 4](#_Toc530067529)

[6.1 Pruebas tipo 4](#_Toc530067530)

[6.2 Pruebas de rutina 4](#_Toc530067531)

[7. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER 4](#_Toc530067532)

[8. EMBALAJE Y TRANSPORTE 5](#_Toc530067533)

[9. LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS PARA PARARRAYOS 5](#_Toc530067534)

[10. INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 5](#_Toc530067535)

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:

1. Altura sobre el nivel del mar; **Para fines de aislamiento 3.000 metros**.
2. Humedad relativa ambiente máxima80%; **para fines de diseño 90%.**
3. Variación de temperatura media anual -10ºC a 30ºC.
4. Temperatura máxima extrema40ºC; **para fines de diseño 40ºC.**
5. Temperatura mínima extrema-15ºC; **para fines de diseño -25ºC**.
6. Período de lluvias Octubre a Marzo.
7. Precipitación media anual 5000milímetros; **para fines de diseño Tropicalizado**.
8. Velocidad media del viento 40 km/h; **para fines de diseño 120 km/h.**
9. Clase de resistencia al congelamiento 6 mm; **para fines de diseño 10 mm.**

# 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
* 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 o su equivalente), o monitor de condición (similar a ACM de SIEMENS o su equivalente). Transceptor inalámbrico, que permite la descarga de datos de los sensores. Incluye un software para análisis estadístico.
* Un conector terminal de aluminio por cada pararrayo. El tipo de conector será definido en la etapa de aprobación de planos.

# PRUEBAS

## Pruebas tipo

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

Si ENDE CORPORACIÓN 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 CORPORACIÓN se aceptarán para el cumplimiento de este requisito.

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

El Proveedor adjudicado deberá proporcionar, en un plazo máximo de 30 (treinta) días calendarios siguientes a partir de la firma de contrato u orden de proceder, vía correo electrónico, para aprobación por parte de ENDE CORPORACIÓN, 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 conectores primarios

ENDE CORPORACIÓN 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 CORPORACIÓN la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándose 10 días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE CORPORACIÓN. 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.

En la Recepción de equipos por parte de ENDE CORPORACIÓN, el Proveedor deberá entregar la siguiente documentación:

* Tres (3) ejemplares impresos de toda la documentación aprobada por ENDE CORPORACIÓN, 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 CORPORACIÓN 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 y repuestos, del proyecto, se presentan en el Formulario B-1, de la Parte III Formularios de la Propuesta. Los mismos deben presentarse debidamente llenados y firmados.

*LISTA DE ÍTEMS ESTANDARIZADOS – PARARRAYOS*

|  |  |
| --- | --- |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** |
|
| 15.5 | **Pararrayos de ZnO, Ur 96 kV**, clase 3, envolvente de porcelana 650 kVp de BIL, soportabilidad a carga permanente de la envolvente ≥ 2500 Nm, línea a fuga ≥ 3600 mm, base aislante, conectores terminales AT. No incluye estructura soporte.  **(Adjuntar planilla de datos garantizados, ítem 15.5)** |
| 15.6 | **Sensor monitor de descargas** (similar a Excount II de ABB o su equivalente) o monitor de condición (similar a ACM de SIEMENS o su equivalente).Registra: descargas (magnitud y fecha), mide corriente resistiva por el pararrayos, mide corriente de fuga total por el pararrayos. |
| 15.7 | **Transceptor inalámbrico** (similar a ABB o su equivalente) o modulo inalámbrico USB (similar a SIEMENS o su equivalente). Permite la descarga de datos de los sensores. Incluye un software para análisis estadístico. |

# INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

El proponente adjudicado, deberá presentar la siguiente documentación complementaria, misma que será evaluada (aprobada o rechazada) por ENDE CORPORACIÓN.

Al presentar la oferta, se entiende que el proponente revisó y se compromete a cumplir con los requerimientos mínimos presentados en la siguiente tabla.

Los datos técnicos complementarios, de manera excepcional podrían ser modificados para compatibilizar con el resto de los sistemas y bajo aprobación de ENDE CORPORACIÓN.

***INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - PARARRAYOS***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | | **ÍTEM 15.5** | **LLENADO POR EL OFERENTE** |
| N° | DESCRIPCIÓN | | UNIDAD | | REQUERIDO | OFRECIDO ALTERNATIVA |
| **1.0** | **DATOS GENERALES** | | | | |  |
| 1.1 | Capacidad sísmica | g | | 0.2g, 10 Hz | |  |
| 1.2 | Temperatura de operación | ºC | | -25 / 40 | |  |
| **2.0** | **DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS** |  | |  | |  |
| 2.1 | Características de Tensión del pararrayos: |  | |  | |  |
| - Soportabilidad frente a sobretensiones, 1 s (TOV) | | kV | | *A Indicar\** |  |
| - Soportabilidad frente a sobretensiones, 10 s (TOV) | | kV | | *A Indicar\** |  |
| 2.2 | Características de Protección: | | | | |  |
| - Máx. tensión residual a corriente de rayo 8/20 (10 kA) | | kVp | | *A Indicar\** |  |
| - Máx. tensión residual a corriente de maniobra 30/60 (1 kA) | | kVp | | *A Indicar\** |  |
| 2.3 | Características del Aislador: | | | | |  |
| - Soportabilidad carga permanente | | Nm | | ≥ 2500 |  |
| - Soportabilidad a carga de corto tiempo | | Nm | | ≥ 12000 |  |
| - Altura total del pararrayos | | mm | | *A Indicar\** |  |
| **3.0** | **PESOS E INFORMACION DEL EQUIPO** | | | | |  |
| 3.1 | - Masa total del equipo | | kg | | *A Indicar\** |  |
| - Masa del equipo con embalaje | | kg | | *A Indicar\** |  |
| 3.2 | - Dimensiones exteriores | | | | |  |
| - Altura total | | mm | | *A Indicar\** |  |
| - Ancho total | | mm | | *A Indicar\** |  |
| - Disp. pernos anclaje del equipo a la estruc. X, Y | | mm x mm | | *A Indicar\** |  |

\* Los valores de estas casillas deberán ser presentados por el proponente adjudicado, posterior a la orden de compra o contrato.