


EMISIÓN	ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
PRIMERA	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
SEGUNDA				
FINAL	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
FIRMA				

Derechos reservados sobre este documento. Queda prohibida la reproducción y/o distribución de este documento por personas o entidades ajenas al proyecto para el cual fue elaborado.

PROYECTO:	"SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD"		
DOCUMENTO:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES 69 kV (PARARRAYOS)		
CÓDIGO:	SE-SU-23-ESP-02-03	N° HOJA:	1/11

REV. ENGYWORK:


REV. CLIENTE


Contenido

1.	ALCANCE.....	3
2.	NORMAS.....	3
3.	REQUERIMIENTOS GENERALES.....	3
3.1.	Condiciones ambientales.....	3
3.2.	General.....	3
3.3.	Características eléctricas.....	3
3.4.	Requerimientos Adicionales.....	3
4.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	4
4.1.	Generales.....	4
4.2.	Herrajes y Accesorios.....	5
4.3.	Analizador Portátil de Corriente de Fuga.....	5
5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	5
6.	PRUEBAS.....	6
6.1.	General.....	6
6.2.	Pruebas Prototipo (type tests).....	6
6.3.	Pruebas de rutina.....	7
6.4.	Pruebas de Aceptación.....	7
6.5.	Pruebas en sitio.....	7
7.	DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR.....	8
7.1.	Información a ser incluida en la oferta.....	8
7.2.	Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	8

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES 69 kV (PARARRAYOS)

1. ALCANCE

Estas Especificaciones Técnicas establecen los requerimientos para el diseño, fabricación y pruebas de descargadores de óxido de zinc (ZnO) para 69 kV.

2. NORMAS

Los descargadores deben satisfacer los requerimientos de las normas IEC (International Electrotechnical Commission) IEC 60099-4, IEEE C62.11 - IEEE Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits (>1 kV); excepto donde, dentro de las presentes especificaciones, se haga referencia en forma explícita a otra norma. En todos los casos regirá para cada norma (incluyendo sus anexos, adenda o revisiones) la versión vigente a la fecha de la convocatoria para el Concurso.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	40
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,5 / 0,3

3.2. General

Las especificaciones y características señaladas en este documento son las básicas que se deben cumplir, y que deben ser consideradas por el Contratista. Año de fabricación NO ANTERIOR AL 2020.

3.3. Características eléctricas

Los tipos y características específicas de los descargadores que deberán suministrarse, se describen en el Apéndice D "Características Particulares del Suministro".

3.4. Requerimientos Adicionales

Además, los descargadores deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- a) Ser adecuados para operar en sistema trifásico a 60 Hz, con neutro efectivamente puesto a tierra.
- b) Las características de protección especificadas no deben verse afectadas por contaminaciones ambientales externas de cualquier tipo.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. Generales

- a) El diseño y fabricación de los descargadores deben ser de acuerdo a las más avanzadas técnicas y siguiendo procedimientos de buena ingeniería.
- b) Los descargadores tendrán un dispositivo de alivio de sobre presiones internas probado y eficiente.
- c) Podrá ser de porcelana o polimérico. Si es de porcelana, la cubierta será fabricada mediante proceso húmedo y estará construida con material homogéneo sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. El método de sujeción debe asegurar una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana o polímero.
- d) Los terminales de línea deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados) con perforaciones según norma NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor ACAR de 500 kcmil.
- e) Cada descargador estará provisto en su base, de un terminal de puesta a tierra adecuado para el conductor de cobre cableado 2/0 AWG a 250 kcmil.
- f) Cada descargador llevará una placa metálica de identificación en idioma español, a prueba de intemperie, que contenga por lo menos las informaciones señaladas en las normas correspondientes.
- g) Cada descargador estará provisto de herrajes que permitan levantarlo completamente ensamblado.
- h) Los descargadores deben satisfacer los requerimientos impuestos por un sismo de las siguientes características:

Aceleración horizontal	0,5 x 9,8 m/s ²
Aceleración vertical	0,3 x 9,8 m/s ²
Frecuencia de las ondas sísmicas	1 - 10 Hz
Duración máxima del sismo	3 min.

4.2. Herrajes y Accesorios

Para cada descargador deberán suministrarse al menos los siguientes herrajes y accesorios, cuyos costos se incluirán en los precios de los descargadores:

- a) Pedestal de acero galvanizado (si así se indica en el Apéndice D); para montaje en viga metálica armada con perfiles de acero galvanizado.
- b) Base aislante.
- c) Contador de descargas que deberá ser de fácil montaje y de correcta operación en posición vertical. Los contadores se montarán en una de las columnas del pórtico metálico a una altura adecuada para una lectura fácil de los datos.

Cada contador de descargas dispondrá de un transformador de acoplamiento, cuyo secundario será llevado al exterior y permitirá el acoplamiento de un analizador de la componente resistiva de la corriente de fuga del descargador.

4.3. Analizador Portátil de Corriente de Fuga

Debe suministrarse un analizador portátil de corriente de fuga. Este instrumento servirá para el monitoreo y análisis de los descargadores de óxido de zinc; y estará diseñado para conectarse al secundario del transformador de corriente incorporado en los contadores de descargas.

El instrumento contará con un medidor de la corriente de fuga que permita tomar lecturas del valor medio, valor de pico y el contenido de armónicas de la corriente de fuga.

El analizador dispondrá de una toma para conexión de un osciloscopio (no incluido en el suministro); así como de los accesorios, cables y dispositivos necesarios. El cargador de baterías del instrumento debe ser adecuado para 220/127 V c.a.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los descargadores serán del tipo óxido de zinc, desprovistos de espinterómetros (gaps) en serie. Las características técnicas de cada tipo de descargador son las indicadas en el Apéndice "D" Características Particulares del Suministro.

Los descargadores serán adecuados para trabajo pesado (heavy duty). La capacidad térmica será suficiente para garantizar el funcionamiento satisfactorio de los descargadores frente a sobretensiones múltiples, guardando un margen térmico adecuado para evitar el riesgo de elevación descontrolada de temperatura (Thermal runaway); de modo que después de cesadas las sobretensiones, la temperatura y la corriente de fuga de las resistencias no

lineales del descargador, retornen a estado estable y normal con el voltaje máximo de operación del sistema.

6. PRUEBAS

6.1. General

Cada uno de los elementos debe probarse de acuerdo con las normas específicas aplicables. El fabricante del pararrayos proveerá los certificados de prueba que la CNEL EP solicite.

6.2. Pruebas Prototipo (type tests)

El Contratista presentará para la revisión y conformidad de la CNEL EP, un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo que se hayan realizado en unidades de cada tipo y valor nominal similares a las solicitadas en el contrato.

Las pruebas prototipo requeridas son:

- a) Pruebas Sísmicas:
Se requieren pruebas sísmicas para pararrayos aplicables en voltajes nominales del sistema iguales o superiores a 69 kV.

Las pruebas sísmicas, serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración igual a 0,5g y 0,3g (IEC 60068-3-3) para los sentidos horizontal y vertical respectivamente, siendo “g” la aceleración de la gravedad, y un espectro de respuesta, como se describe en 4.1 de estas especificaciones.
- b) Pruebas de rigidez dieléctrica del aislamiento (IEC 60099-4 cláusula 7.2).
- c) Prueba de voltaje residual (IEC 60099-4, cláusula 7.3)
- d) Pruebas de rigidez a corriente de impulso de larga duración (IEC 60099-4, cláusula 7.4).
- e) Prueba de ciclo operación (IEC 60099-4, cláusula 7.5).
- f) Pruebas de alivio de presión (IEC 60099-4, cláusula 5,11).
- g) Prueba de contaminación artificial (IEC 60099-4, anexo F).
- h) Pruebas de descargas parciales (IEC 60099-4, cláusula 5.4).

- i) Prueba de estanqueidad de los sellos (IEC 60099-4, cláusulas 5.5; 8.1.d) y 13.7.4).
- j) Prueba de distribución de corriente para pararrayos de varias columnas (IEC 60099-4, cláusula 8.1e).

6.3. Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada descargador completo o en cada unidad de descargador, si el mismo está constituido de varias unidades.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Mediciones de voltaje de referencia (IEC 60099-4, cláusula 8.1a).
- b) Pruebas de voltaje residual (IEC 60099-4, cláusula 8.1b).
- c) Verificación de ausencia de descargas parciales y ruidos (IEC 60099-4, cláusula 8.1c).
- d) Pruebas de distribución de corriente (si los descargadores son de columnas múltiples en paralelo) (IEC 60099-4, cláusula 8.1e).

6.4. Pruebas de Aceptación

Estas pruebas se realizarán en el descargador completo y son:



- a) Medición del voltaje a frecuencia industrial a la corriente de referencia medida en la base del descargador (IEC 60099-4, cláusula 8.2.1a).
- b) Voltaje residual a onda de impulso de descarga atmosférica a corriente nominal de descarga (IEC 60099-4, cláusula 8.2.1b).
- c) Prueba de descargas parciales (IEC 60099-4, cláusula 8.2.1c).
- d) Prueba de estabilidad térmica (IEC 60099-4, cláusula 8.2.2).

6.5. Pruebas en sitio

Antes de la puesta en operación de los descargadores suministrados dentro del contrato, se realizará pruebas en el sitio de instalación para verificar las características principales de los equipos antes de su puesta en servicio.

Las inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los equipos son los siguientes:

- a) Limpieza y estado de las faldas del aislador
- b) Revisión del circuito de medición de descargas atmosféricas y puesta a tierra

	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES 69 kV (PARARRAYOS) SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD</p>	
---	---	---

Las pruebas a realizarse y que serán facturadas de conformidad a lo establecido en las especificaciones técnicas de montaje:

- a) Medición de la resistencia del aislamiento con megger mayor o igual a 5000V.
- b) Medición de pérdidas.

7. DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR

7.1. Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de descargador, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo realizadas en equipos idénticos a los ofertados. Se entregarán reportes para todas las pruebas indicadas en el numeral 6.2 de estas especificaciones.
- b) En la oferta se incluirá también información en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones de los descargadores y la localización de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los descargadores, mecanismos de operación y otros elementos importantes.
 - Catálogos descriptivos de los contadores de descarga.
 - Vistas en corte que muestren los componentes de los descargadores.
 - Referencias de suministros similares a los ofertados en la propuesta.

7.2. Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la información de la CNEL EP, los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso:

- a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 30 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará para información la lista de diseños, normas, datos técnicos e instrucciones. La lista se actualizará y

complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada para información en cada ocasión.

b) Planos y demás información para información.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará para información, los diseños, los cálculos y los datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos del equipo que muestren las disposiciones y secciones transversales de cada parte constitutiva, indicando sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
 - Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
 - Detalle de los mecanismos de operación.
 - Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
 - Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada equipo, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes; con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes.
 - Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el equipo.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
 - Reportes de las pruebas.
 - Lista de repuestos mínima para un período de 5 años de operación.
- c) Lista de las pruebas previstas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES 69 kV (PARARRAYOS)

APÉNDICE “D”

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL SUMINISTRO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES 69 kV (PARARRAYOS)
APÉNDICE D: CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL SUMINISTRO

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E SHUSHUFINDI
1.	TIPO DE PARARRAYOS REQUERIDO E = Estación I = Intermedio D = Distribución		E de ZnO
2.	Sitio de instalación		Intemperie, 3.000 msnm
3.	CANTIDAD REQUERIDA		6
4.	DATOS DEL SISTEMA		
4.1	Voltaje nominal fase-fase	kV, rms	69
4.2	Frecuencia	Hz	60
4.3	Máxima duración de la falla a tierra	ms	1.000
4.4	Corriente de cortocircuito del sistema en el punto de ubicación del descargador	kA	20
4.5	Máxima longitud de circuito entre la ubicación del descargador y el equipo a ser protegido	m	20
4.6	Conexión de pararrayos a: Línea= L Transformador =T		L
5.	CARACTERÍSTICAS DEL DESCARGADOR		
5.1	Distancia mínima de contorno (creepage) (IEC) // (IEEE)	mm	2.250 // 2.200
5.2	Corriente nominal de descarga	kA	10
5.3	Voltaje nominal de referencia	kV	60
5.4	Conexión de pararrayos		Ø-G
5.5	Máximo voltaje de operación continua MCOV de referencia	kV	48
5.6	Conector para cable ACAR 500 kcmil		SI
5.7	Estructura soporte de acero galvanizado requerida	c/u	NO
5.8	Capacidad de energía mínima con voltaje nominal	kJ/kV	7,2
5.9	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar (aislador) a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (IEEE)	kV, rms	185 // 185
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (IEEE)	kV, pico	450 // 450
5.10	Tipo de Montaje:		Vertical
5.11	Contador de descargas tipo y catálogo		Describir
6.	GARANTIA TECNICA	AÑOS	3