ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCONECTADORES DE ALTA TENSIÓN CON PUESTA A TIERRA

Revisión 0: ENERO 2025

ÍNDICE

[1 OBJETIVO Y ALCANCE 3](#_Toc188614507)

[2 NORMAS APLICABLES 3](#_Toc188614508)

[2.1 DESCONECTADORES 3](#_Toc188614509)

[2.2 AISLADORES 3](#_Toc188614510)

[2.3 GALVANIZADO 4](#_Toc188614511)

[2.4 ACCIÓN SÍSMICA 4](#_Toc188614512)

[2.5 OTRAS NORMAS 4](#_Toc188614513)

[3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD 5](#_Toc188614514)

[4 aclaración sobre anexos 6](#_Toc188614515)

[5 CONDICIONES ambientales y caraterísticas DEL SISTEMA ELÉCTRICO 6](#_Toc188614516)

[5.1 CONDICIONES AMBIENTALES 6](#_Toc188614517)

[5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA ELÉCTRICO 6](#_Toc188614518)

[6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO 6](#_Toc188614519)

[6.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 6](#_Toc188614520)

[6.1.1 GENERAL 6](#_Toc188614521)

[6.1.2 CUCHILLAS PRINCIPALES 8](#_Toc188614522)

[6.1.3 ENCLAVAMIENTOS 8](#_Toc188614523)

[6.1.4 CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA 9](#_Toc188614524)

[6.1.5 MECANISMO DE OPERACIÓN 9](#_Toc188614525)

[6.1.6 CONTACTOS PRINCIPALES 13](#_Toc188614526)

[6.1.7 AISLADORES 13](#_Toc188614527)

[6.1.8 CONTACTOS AUXILIARES 13](#_Toc188614528)

[6.1.9 TERMINALES PRINCIPALES Y DE TIERRA 14](#_Toc188614529)

[6.2 ELEVACIÓN DE TEMPERATURA 14](#_Toc188614530)

[6.3 PLACA DE CARACTERÍSTICAS 15](#_Toc188614531)

[6.4 REPUESTOS 15](#_Toc188614532)

[6.5 PINTURA Y GALVANIZADO 15](#_Toc188614533)

[7 ELEMENTOS INClUIDOS EN EL SUMINISTRO 15](#_Toc188614534)

[8 INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBAS 16](#_Toc188614535)

[8.1 PRUEBAS DE RUTINA 16](#_Toc188614536)

[8.2 pruebas tipo 16](#_Toc188614537)

[8.3 PRUEBAS DE Recepción 17](#_Toc188614538)

[9 AUDITORÍAS TÉCNICAS 18](#_Toc188614539)

[9.1 Generalidades 18](#_Toc188614540)

[9.2 Contexto 19](#_Toc188614541)

[9.3 Plazos para el oferente 19](#_Toc188614542)

[9.4 Documentación solicitada 20](#_Toc188614543)

[9.4.1 Hoja de características técnicas garantizadas (HCTG) 20](#_Toc188614544)

[9.4.2 Pruebas tipo de equipos primarios 21](#_Toc188614545)

[9.4.3 Pruebas FAT 21](#_Toc188614546)

[9.4.4 Calificación sísmica 21](#_Toc188614547)

[10 INFOTÉCNICA 23](#_Toc188614548)

[Anexo A 24](#_Toc188614549)

[Hoja de Características Técnicas Garantizadas 24](#_Toc188614550)

ESPECIFICACION TÉCNICA

DESCONECTADORES DE ALTA TENSIÓN

# OBJETIVO Y ALCANCE

Esta especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de DESCONECTADORES DE ALTA TENSION.

El suministro debe incluir el equipamiento completo de los desconectadores, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Aunque no hayan sido especificados explícitamente, el suministro debe incluir repuestos, herramientas especiales para su mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con este equipo.

# NORMAS APLICABLES

Los desconectadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a los requerimientos establecidos en las siguientes Normas:

## DESCONECTADORES

* IEC-62271-102 : “High-voltage switchgear and controlgear Part 100: High voltage alternating current disconnectors and earthing switches”.
* IEC 60947-5-1 : “Low voltage switchgear Part 5-1: Control circuit devices and switching elements, electromechanical and control circuit devices”.
* IEC 60529 : “Degrees of protection provided by enclosures (Código IP)”.
* IEC 60068-2 : “Environmental Testing – Part 2 – Test”.

## AISLADORES

* IEC-60273 : “Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1.000 V”.
* IEC-60168 : “Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater than 1000 V”.
* IEC-60815 : “Guide for Selection of Insulators intended for use in Polluted Conditions”.

## GALVANIZADO

* ASTM A123 : “Especificación para galvanizado en caliente de productos de fierro y acero”.
* ASTM A153 : “Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de fierro y acero”.
* ISO 1461 (1999) : “Galvanizado en baño caliente de productos de fierro y acero. Especificaciones y métodos de prueba”.

## ACCIÓN SÍSMICA

* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.

## OTRAS NORMAS

* IEC-60529 : “Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)”.
* IEC-60071 : “Coordinación de aislamiento”.
* IEC-60694 : “Common Specifications for High Voltage Switchgear and Controlgear Standards”.
* IEC – 60518 : “Normalización dimensional de terminales de equipos AT”.
* IEC – 60502 : “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)”.
* IEC 60947-5-1 : “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements. Electromechanical control circuit devices”.
* IEC 62271-301 : “High-voltage switchgear and controlgear - Part 301: Dimensional standardisation of high-voltage terminals”.
* NEMA CC1 : “Conectores de potencia para subestaciones”.
* ASTM B117 : “Standard practices for operating salt spray (fog) apparatus”.
* ASTM D2247 : “Standard practices for testing water resistance of coatings in 100 % relative humidity”.
* ASTM D2794 : Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation.
* ASTM D3359 : Standard test methods for measuring adhesion by tape test.
* NTSyCS – Anexo Técnico “Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (2025)
* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* PLIEGOS TECNICOS NORMATIVOS-DECRETO 109.

# REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá contar con un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, en cumplimiento de la Norma:

ISO 9001:”Sistemas de calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio”.

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

# aclaración sobre anexos

La presente especificación técnica tiene asociada una “Hoja de Características Técnicas Garantizadas”, la cual se incluye en el Anexo A.

# CONDICIONES ambientales y caraterísticas DEL SISTEMA ELÉCTRICO

## CONDICIONES AMBIENTALES

En general, los Desconectadores de Alta Tensión deberán suministrarse para operar satisfactoriamente a la intemperie, bajo las condiciones de servicio que se indican en el Anexo A.

Los desconectadores deberán funcionar de acuerdo con las condiciones normales de servicio indicadas en la norma IEC 60694 para equipos de tipo intemperie.

Los equipos deben ser aptos para funcionar en ambiente salino de alta pluviometría.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA ELÉCTRICO

En el Anexo A se indican las características generales de los sistemas eléctricos de alta tensión y servicios auxiliares.

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO

Cada uno de los desconectadores a suministrar debe ser capaz de satisfacer las condiciones de operación, según la subestación, según la ubicación y según el esquema de interrupción respectivo.

Cada desconectador debe ser apto para soportar los valores nominales de corriente de corto circuito de los interruptores asociados a la subestación. En general, deberá satisfacer los requerimientos técnicos exigidos en la Hoja de Características Garantizadas correspondiente, ver Anexo A.

## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### GENERAL

Los desconectadores considerados en esta Especificación corresponden a equipos incluidos en las líneas normales de producción en fábrica.

Todos los materiales, componentes y equipos incorporados deben ser nuevos y de la mejor calidad, para asegurar que el equipo completo cumpla con los requisitos de funcionamiento continuo durante todo su período de vida.

Los desconectadores deberán tener las características siguientes:

* Mecanismo de operación: Motorizado y manual.
* Desconectador de puesta a tierra: Motorizado y manual.
* Tipo de apertura: deberá ser central.
* Mando mecánico y electromecánico.
* Operación: Tripolar.

Cualquier excepción a las características indicadas será señalada en los documentos de la Licitación. Las distintas características de los desconectadores se indican en el Anexo A (Características Técnicas Garantizadas).

Las distancias mínimas entre partes energizadas y tierra, como también las separaciones entre fases deberán estar determinadas por los niveles básicos de impulso (BIL) y tensión nominal a frecuencia industrial (ver recomendaciones de la norma IEC 60071).

Estas distancias mínimas en el aire deberán ser entregadas con la propuesta.

Los desconectadores estarán diseñados para ser sometidos a lavado energizado con un chorro de agua de 70 daN/cm².

Los desconectadores deberán tener la posibilidad de que su montaje sea efectuado en forma vertical u horizontal. Se deberá considerar e incluir en el suministro todos los elementos necesarios para efectuar el montaje del desconectador en la forma y altura requerida.

La base de los desconectadores deberá ser rígida. Las perforaciones de sujeción a la estructura se definirán en la etapa de aprobación de los planos.

Se deberán proporcionar todos los elementos necesarios para montar el desconectador sobre su estructura, lo cual incluye: piezas especiales de fijación o adaptación, pernos, tuercas, arandelas planas, arandelas de presión, etc.

Las superficies metálicas no energizadas de los desconectadores, los pernos, tuercas y arandelas usadas para el montaje del equipo a la estructura, deben ser de acero galvanizado en caliente con un espesor de capa de zinc adecuado para las condiciones ambientales de cada instalación.

### CUCHILLAS PRINCIPALES

Los desconectadores tendrán mecanismos de operación manual y motorizado.

Se indicará en el Anexo A o en los documentos de la Licitación si determinados tipos de desconectadores requieren dispositivos auxiliares para extinción de arco.

La base giratoria de cada aislador debe incluir rodamientos u otro sistema que asegure libre mantenimiento por períodos prolongados.

Cuando el mecanismo de operación sea motorizado, se debe permitir desacoplar completamente el sistema de accionamiento de las barras de transmisión, a fin de facilitar las labores de mantenimiento y pruebas.

### ENCLAVAMIENTOS

Los desconectadores tendrán mecanismos de operación manual y motorizado.

Se indicará en el Anexo A o en los documentos

El mecanismo de operación del desconectador tripolar con puesta a tierra incorporado, deberá tener un enclavamiento eléctrico que impida el cierre de las cuchillas principales, cuando las cuchillas de puesta a tierra estén en posición cerrado.

El mecanismo de operación de las cuchillas de puesta a tierra deberá tener un enclavamiento eléctrico y mecánico que impida su operación (cierre) cuando las cuchillas principales estén en posición cerrado.

Para conseguir los enclavamientos antes descritos, u otra condición de enclavamiento que SAESA requiera, todos los mecanismos motorizados de los desconectadores deberán disponer de los dispositivos adecuados para enclavar eléctricamente y mecánicamente su operación.

Los mecanismos de operación de los desconectadores deberán permitir la posibilidad de ser enclavados mecánicamente por medio de un sistema de llaves u otro medio. Deberá ser posible efectuar enclavamientos mecánicos de posición entre el desconectador y la puesta a tierra.

### CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA

Su operación deberá ser motorizada a pie de equipo, de acuerdo con lo indicado en el Anexo A.

El desconectador de tierra deberá poseer una conexión flexible de cobre para conectarlo a tierra, con capacidad para soportar la corriente máxima de cortocircuito.

### MECANISMO DE OPERACIÓN

El mecanismo de accionamiento debe ser diseñado de tal modo que asegure la operación simultánea de los polos para el caso de desconectadores tripolares.

Este mecanismo debe ser suministrado completo, con todos sus acoplamientos, engranajes, barras de accionamiento, etc., de modo que los desconectadores puedan ser operados cómodamente desde la parilla de operación ubicada sobre la gravilla.

Deberá tener puntos muertos en las posiciones abierto y cerrado, de manera que las cuchillas queden fijas en las respectivas posiciones, y no puedan ser modificadas por acción del viento o de esfuerzos accidentales sobre las barras de accionamiento.

El mecanismo deberá permitir las siguientes formas de operación:

* + Manual, mediante palanca o manivela.
  + Eléctrica local.
  + Eléctrica a distancia.

Con el objeto de asegurar la integridad del desconectador ante el caso de fallas mecánicas propias, el mecanismo deberá tener un embrague o un fusible mecánico que limite el esfuerzo máximo que puedan transmitir las barras de accionamiento.

El mecanismo de operación debe incluir la posibilidad de ser bloqueado en cualquiera de sus posiciones extremas mediante un candado e incluir un mecanismo de identificación de la posición.

En la etapa de aprobación de planos, se definirá la ubicación de las cajas de accionamiento de las cuchillas principales.

#### Mecanismo Motorizado

Para los desconectadores con mecanismo de operación motorizado, deberán cumplirse adicionalmente las siguientes exigencias:

Se deberá poder operar alternativamente con manivela. La introducción de la manivela en el mecanismo de accionamiento debe desacoplar la operación motorizada.

El proveedor incluirá un gabinete metálico, apto para uso a la intemperie, con grado de protección IP64, en el cual se instalarán todos los elementos necesarios para la operación motorizada del desconectador. Deberá ser fabricado con planchas de acero laminado en frío o acero inoxidable. Este gabinete deberá ir a una altura adecuada, a definir durante el proceso de aprobación de los planos. En su cara inferior deberá permitir la conexión de ductos de 2” de diámetro, para la canalización de circuitos de baja tensión.

Este gabinete deberá suministrarse con puerta provista de manilla con llave y será montado adosándolo al pilar de la estructura soporte del desconectador asociado

El tiempo de operación para una maniobra de apertura o cierre no debe ser mayor que 10 segundos.

La alimentación al motor de accionamiento será en corriente continua, cuyo valor será indicado en el Anexo A, al igual que la alimentación a los circuitos de control del mecanismo. El mecanismo deberá operar correctamente para el rango de tensión indicado en el Anexo mencionado anteriormente.

Dispondrá de un switch que permita la elección del modo de operación; este switch tendrá 3 posiciones: “local, bloqueado, remoto”, con contactos auxiliares que indiquen la posición. En la posición “local” el mando eléctrico a distancia será inoperable. En la posición “remota”, el mando eléctrico local será inoperable. En la posición “bloqueado” deben quedar bloqueadas las operaciones eléctricas, locales y remotas.

Dispondrá de botoneras "abrir", "cerrar", para operación local del mecanismo, de color verde y rojo respectivamente. Dichas botoneras deberán estar protegidas mecánicamente para evitar una orden eléctrica involuntaria.

Tanto el circuito de alimentación al motor, como los circuitos de control, deben estar protegidos mediante interruptores termomagnéticos independientes, los cuales a su vez deben disponer de contactos auxiliares para dar alarma. No se aceptará el uso de fusibles.

El mecanismo motorizado debe incluir un contador de operaciones del desconectador.

Existirá un bloqueo que, ante falta de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del desconectador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponerse la tensión.

Si el desconectador o el mecanismo se trabasen en alguna posición extrema o intermedia, es deseable que el motor soporte la corriente a rotor bloqueado sin dañarse durante un tiempo prudente, para que la anormalidad, debidamente señalada, sea detectada. En esta situación, la orden de funcionamiento deberá anularse. En todo caso, se podrá considerar un mecanismo con motor convencional y protección de sobrecarga.

El mecanismo del motor deberá contar con un switch auxiliar solidario con diez (10) contactos NA y diez (10) contactos NC, para fines de señalización, enclavamientos, etc.

El gabinete dispondrá de un calefactor, comandado mediante un termostato, para prevenir la condensación de la humedad en su interior. Además, deberán incluirse celosías para ventilación, con filtro.

Debe incluir iluminación interior, accionada mediante un switch de puerta.

El circuito de calefacción e iluminación debe incluir protección termomagnética, con un contacto auxiliar para dar alarma en caso de operación. La alimentación eléctrica será monofásica en corriente alterna, cuyo valor será indicado en el Anexo A.

Se debe proveer un dispositivo que permita la energización del calefactor a través del embalaje, durante el período de almacenamiento del equipo.

Se debe proveer un dispositivo electromecánico de bloqueo que impida la operación manual (mediante manivela) si no se cumplen los enclavamientos de control (condiciones de seguridad).

Se deberá incluir un mecanismo de sello para comando remoto por pulso enviado desde el sistema de control.

#### Alambrado

La aislación del cable de control deberá ser de tensión nominal 0,6/1 kV, según IEC 60502.

El cable de control utilizado para el alambrado deberá ser de cobre flexible de 19 hebras como mínimo, apto para una temperatura de operación de 90 °C.

En lo posible, los diferentes circuitos deberán diferenciarse por colores.

La sección mínima de los cables será de 2,5 mm2 o equivalente.

Los cables de alambrado del gabinete de control deberán estar provistos de terminales prensables convenientemente identificados. Los terminales deben ser del tipo punta, con collarín aislante.

Todos los conductores deben llegar a borneras de terminales y deberán tener marcas indelebles que indiquen Lugar de origen / Lugar de destino. Se aceptará un máximo de dos conductores por borne.

Las borneras serán del tipo apilable, aptas para colocar sus números correlativos de identificación.

La canalización en el interior de gabinetes deberá ejecutarse usando canaletas portacables plásticas. Los conductores serán agrupados y fijados mediante sujetadores no metálicos, adecuados para proteger su aislación y soportar el peso de los cables.

#### Mecanismo Manual

El sistema de mecanismo de accionamiento manual debe ser instalado a una altura adecuada para su fácil manipulación y disponer de todos los enclavamientos eléctricos y mecánicos.

El mecanismo de accionamiento manual debe incluir un dispositivo electromecánico que permita bloquear la operación (apertura y cierre) del desconectador mediante una señal externa. Este dispositivo tiene por finalidad la seguridad del operador, impidiendo operaciones erróneas.

El gabinete dispondrá de un calefactor para prevenir la condensación de humedad en su interior.

### CONTACTOS PRINCIPALES

Los contactos deben ser de alta presión, con algún dispositivo que asegure esta presión de contacto en forma permanente.

Todas las superficies de los contactos deben estar recubiertas de una capa de plata. Se deberá indicar en el Anexo A, el espesor mínimo del recubrimiento de plata.

Durante el cierre, los contactos deberán tener un efecto de autolimpieza.

### AISLADORES

Los aisladores del desconectador deben ser de porcelana. La porcelana será de preferencia color marrón.

La distancia de fuga de los aisladores debe estar de acuerdo al nivel de polución definido.

### CONTACTOS AUXILIARES

Los desconectadores tripolares y monopolares, tanto manuales como motorizados, tendrán contactos auxiliares para indicación remota de su posición, tanto de las cuchillas principales como de puesta a tierra. No se aceptarán esquemas de microcontactos auxiliares insertos en tarjetas electrónicas.

Los desconectadores deberán tener switch límite de carrera para indicar las posiciones abiertas o cerradas de las cuchillas principales. Estos deben permitir un ajuste de ± 10°.

La carrera o recorrido del mecanismo a motor deberá ser limitada por medios mecánicos, como respaldo del ajuste por dispositivos de control eléctrico.

El proveedor deberá incluir los contactos auxiliares en el gabinete del comando motorizado cuando corresponda. Para los desconectadores de accionamiento manual, los incluirá en una caja metálica apta para uso a la intemperie. En cualquier caso, los contactos auxiliares deberán ser operados directamente por el eje de accionamiento del desconectador.

La cantidad y tipo de contactos auxiliares (disponibles para el usuario) se indicarán en el Anexo A

Los contactos auxiliares deberán tener una capacidad de corriente térmica no menor de 10 A, categoría de servicio AL 11 y una capacidad de maniobra no inferior a 30 millones de operaciones, según la norma IEC 60947-5-1.

### TERMINALES PRINCIPALES Y DE TIERRA

Los terminales de línea para la conexión de los desconectadores al sistema, deberán ser de cobre estañado con un espesor mínimo de 10 micras para la capa de estaño. Deben ser del tipo placa o tipo cilindro sin hilo. Las dimensiones y/o agujereaduras de los terminales se indicarán en los planos respectivos y deben estar de acuerdo a la norma IEC 62271-301.

El fabricante deberá proveer placas para conectar al sistema de tierra de la subestación el desconectador principal, el desconectador de puesta a tierra, la estructura y el gabinete del mecanismo de operación. Para esto debe considerar que las conexiones a la malla de tierra se harán mediante cable de cobre estañado de sección entre 70 mm² a 125 mm² o equivalente, o bien pletina de cobre de 3 x 40 mm.

El fabricante deberá informar en su propuesta las características de los terminales del equipo ofrecido y de las placas para conexión a tierra.

## ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

Cuando en los desconectadores circule la corriente permanente nominal, no se deberán exceder las siguientes elevaciones de temperatura, en las condiciones ambientales especificadas:

* Partes por las que circula corriente, que están expuestas a los efectos atmosféricos:
* Contactos suministrados con un revestimiento de plata : 65º K
* Todas las otras partes : 35º K
* Partes por las que circula corriente, que están protegidas efectivamente contra los efectos atmosféricos : 50º K

## PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Debe incluirse la Placa de Características, de acuerdo a IEC 62271-102 en idioma español.

La placa será de acero inoxidable.

Para los desconectadores con mecanismo motorizado, debe incluirse en la contratapa una placa de acero inoxidable o aluminio con el diagrama eléctrico.

## REPUESTOS

Se deberá incluir una lista de los repuestos recomendados para un período de cinco (5) años, así como todos aquellos elementos que sean necesarios en la etapa de montaje y pruebas de puesta en servicio.

## PINTURA Y GALVANIZADO

La pintura y el galvanizado deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas el Anexo A.

Los espesores del galvanizado deberán cumplir con lo señalado en la norma ISO 1461 para los distintos espesores de chapas y condiciones ambientales.

Para los equipos, aplicarán procedimientos de pintura adecuados para garantizar un buen desempeño en ambiente con alta contaminación salina.

# ELEMENTOS INClUIDOS EN EL SUMINISTRO

* Todos los elementos necesarios para el montaje y correcta operación de los Desconectadores, incluyendo los materiales de consumo que sean necesarios para el montaje, puesta en servicio y periodo de garantía.
* Los elementos de fijación del equipo a la estructura soporte.
* Todas las pruebas solicitadas en estas especificaciones.
* Los planos, catálogos, memorias de cálculo, informes de pruebas, manuales de montaje, operación y mantenimiento y toda la información técnica solicitada en estas especificaciones.
* Juego de herramientas y accesorios especiales de montaje y mantenimiento recomendados, valorizados con precios unitarios y total.
* Se deberá incluir un gabinete para la operación motorizada del desconectador.

# INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBAS

## PRUEBAS DE RUTINA

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas en el desconectador completo y estarán incluidas en el costo del equipo.

Las pruebas de rutina deberán efectuarse según las normas IEC 60694 e IEC 62271-102.

## pruebas tipo

Es requisito indispensable que los diferentes tipos de desconectadores hayan sido sometidos exitosamente a las pruebas tipo, según las normas IEC que se especifican en el ítem 2 de esta Especificación Técnica. Para estos efectos, se deberán incluir los protocolos de pruebas que correspondan a un equipo del mismo tipo que el ofrecido, como sigue:

* Ensayos sísmicos, según procedimiento de calificación descrito en la ETG 1020.
* Prueba de tensión de impulso resistida en un desconectador completamente armado o, al menos, sobre dos polos del desconectador, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de tensión resistida de 50 Hz, húmedo, en un desconectador completamente armado o, al menos, sobre dos polos del desconectador, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de contaminación artificial en un polo completamente armado del desconectador, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de tensión de radio interferencia en un polo completamente armado, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de elevación de temperatura en un polo completamente armado, de acuerdo con la norma IEC 62271-102. En esta prueba no se deberán sobrepasar los límites establecidos en estas especificaciones.
* Prueba de corriente de cortocircuito de tres (3) segundos y momentánea (valor cresta), en un polo completamente armado, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de operación y resistencia mecánica en un desconectador completamente armado, incluidos los correspondientes mecanismos de operación, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.

Los protocolos deberán incluir información completa acerca del circuito, método y ajustes realizados para cada prueba.

## PRUEBAS DE Recepción

Se deberá informar respaldar la realización de las pruebas de control de calidad de sus equipos en su proceso de fabricación, en particular las pruebas de rutina establecidas por la norma IEC-60129.

Las pruebas de recepción consideradas como de aplicación normal para cada equipo y sus componentes son las siguientes:

1. **En cada desconectador:**

* Prueba de tensión aplicada 50 Hz seco.
* Medida de la distancia de aislamiento (metal a metal).
* Comprobación de la operación correcta de cierre y apertura.
* Prueba de operación según Norma IEC-60129.
* Medición del torque requerido para las operaciones de apertura y cierre.
* Corriente absorbida por el motor del mecanismo de operación a tensión nominal (Vn) y a 1,1 o 0,85 Vn.

1. **En cada polo:**

* Medición de la resistencia con corriente continua entre terminales con contactos cerrados.
* Medición de la presión de contacto.
* Control del espesor del plateado de los contactos.
* Control del galvanizado del chasis soporte.

1. **En cada mecanismo de operación y equipo auxiliar:**

* Resistencia de aislamiento.
* Prueba de tensión aplicada de 2.000 V a 50 Hz, un minuto.

1. **En las columnas aisladoras:**

* Verificación de las medidas establecidas en la norma IEC-60815, de acuerdo con una distancia mínima de fuga.
* Pruebas especificadas en la norma IEC-60168.

Se deberá entregar un informe completo y certificado de las pruebas de recepción efectuadas a los equipos, en papel y archivo magnético.

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

# Generalidades

La siguiente sección tiene por objeto establecer en forma general los requerimientos mínimos que solicita el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) para la aprobación del equipamiento primario que será empleado en la construcción de los proyectos asociados al Plan de Expansión correspondiente, ya sean Obras Nuevas o de Ampliación del Sistema de Transmisión Nacional y/o Zonal según se defina en el correspondiente Decreto.

Dichos requerimientos son de carácter obligatorio y constituyen hitos multables para el CLIENTE, en consecuencia, dicha obligatoriedad se hace extensiva al OFERENTE del equipamiento primario.

Sin ser exhaustivo, la presente sección aborda principalmente la etapa de auditoría técnica que desarrolla el CEN al equipamiento primario, y describe el tipo de información técnica que se requiere, así como la forma y plazos para dar cumplimiento a los requisitos que establece el ente regulador y que serán exigidos al OFERENTE como parte integra del proceso de compra.

# Contexto

Para cada obra adjudicada, el CEN contratará oportunamente una Auditoría Técnica que acompañará el desarrollo de la Obra durante la etapa de Ejecución y 12 meses posterior a la Entrada en Operación. La Auditoría Técnica tiene por objetivo realizar el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de plazos, hitos y características técnicas establecidas en las Bases de Licitación y la Oferta Técnica para la ejecución de la Obra.

Esta Auditoría Técnica incluye la verificación del cumplimiento de los hitos relevantes de la Obra, así como también de las características técnicas, a las cuales se comprometió el Adjudicatario en su Oferta Técnica, de acuerdo con las correspondientes Bases.

El CEN podrá definir informes, memorias de cálculo, y protocolos adicionales a los definidos en las bases, que estime necesarios para la correcta supervisión de la ejecución de la obra, verificación del cumplimiento de hitos, entre otros, los cuales serán solicitados por la Auditoría al Adjudicatario de cada Obra, el cual deberá responder en el tiempo y forma que el Coordinador establezca. En caso de que dichos adicionales involucren el suministro de equipos primarios, el Oferente deberá considerarse corresponsable con el Adjudicatario para cumplir con el requerimiento del regulador.

# Plazos para el oferente

Dada la variabilidad que se puede presentar entre el ciclo de compra de los equipos primarios, el oferente debe considerar dentro de su oferta la posibilidad de que sea requerido su apoyo para complementar o aclarar la documentación técnica una vez finalizado el ciclo de compra. **Para ello debe considerar un periodo de disponibilidad mínimo de 6 meses concluido el proceso de compra.**

**El plazo de respuesta para las solicitudes del adjudicatario será de 10 días hábiles**

# Documentación solicitada

A continuación, se describe en forma general el alcance que debe considerar el oferente.

### Hoja de características técnicas garantizadas (HCTG)

Si bien en la etapa de la oferta y adjudicación se emite por parte del oferente una HCTG, se debe considerar la posibilidad de actualizaciones debido a cambios que puedan ocurrir durante el proceso de fabricación. En ese sentido, se detallan los puntos a tener en consideración.

* Deberán incluir nombre y firma.
* En la etapa final de la entrega del suministro, se deberá verificar que la información contenida sea exactamente la que corresponde a este, en concordancia con los planos y manuales finales.

En caso de haber cambios durante el proceso de fabricación que afecte cualquier campo de la HCTG posterior a su entrega en la oferta, está deberá ser actualizada según corresponda.

* Todos los campos solicitados deben ser llenados.
* Para el caso de los campos que quedan “Por fabricante”, deberán ser completados con datos específicos del equipo y no genéricos.
* En caso de que alguno de los campos no aplique según el equipo y norma de fabricación, se deberá incluir una breve justificación en el campo correspondiente haciendo alusión a la norma y/o característica del equipo que haga el campo no aplicable.
* Se hace hincapié que, para el caso de la calificación sísmica, además de dar conformidad a lo solicitado en el campo, debe quedar explícito la normativa que se utilizará; ETG-1.020 (Endesa) o IEEE Std. 693-2005 (“High Seismic Level” con “Projected performance” factor mayor o igual a 2,0.).
* Se deberán considerar las exigencias indicadas en el documento del CIGRÉ “Recomendación de requisitos sísmicos para instalaciones eléctricas de alta tensión actualizado a marzo 2020”.

### Pruebas tipo de equipos primarios

* Se deberá entregar un listado completo y detallado de las pruebas tipo acorde a la normativa IEC correspondiente. En listado se debe indicar la cláusula asociada.
* Se deberán entregar los informes de las pruebas tipo de todos los equipos primarios.
* Durante el proceso de auditoría podrán existir por parte del auditor solicitudes de aclaración y/o complementos a las pruebas tipo, se debe tener dentro del alcance del oferente el dar respuesta a estas solicitudes.
* Se entiende que este tipo de pruebas son de diseño, por lo que se espera su entrega en las etapas iniciales del proceso de compra del suministro.

### Pruebas FAT

Se deberá entregar un listado completo y detallado de las pruebas tipo acorde a la

* Se deberá entregar un listado completo y detallado de las pruebas FAT acorde a la normativa IEC correspondiente. En listado se debe indicar la cláusula asociada.
* Se deberán entregar los informes de las pruebas FAT de todos los equipos primarios firmadas y aprobadas.
* Durante el proceso de auditoría podrán existir por parte del auditor solicitudes de aclaración y/o complementos a las pruebas FAT, se debe tener dentro del alcance del oferente el dar respuesta a estas solicitudes.

### Calificación sísmica

Tal como se indica en las respectivas especificaciones y hojas de datos, los equipos, transformadores de poder e instalaciones de la subestación deberán diseñarse teniendo en cuenta las siguientes exigencias:

* + NTSyCS – Anexo Técnico “Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (2025)
  + Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* ETG-1.020 (Endesa) o IEEE Std. 693-2005 (“High Seismic Level” con “Projected performance” factor mayor o igual a 2,0.).
* CIGRÉ “Recomendación de requisitos sísmicos para instalaciones eléctricas de alta tensión actualizado a marzo 2020”.
* CIGRÉ “Lecciones y recomendaciones para el sector eléctrico derivadas del terremoto del 27 febrero de 2010 en Chile”.

Para efectos de auditoría técnica se destaca lo siguiente:

* Se requiere el envío de una memoria de cálculo sísmico del equipo, la que debe ser elaborada por un revisor sísmico chileno y certificado en la especialidad sísmica. El análisis sísmico debe verificar el fiel cumplimiento de la normativa utilizada, de las exigencias del CIGRÉ que regula este aspecto y de las bases técnicas estipuladas para el proyecto. Asimismo, si en el proceso de validación sísmica se requiere información adicional por parte del adjudicatario, el proveedor deberá aportar dicha información en plazo breve y con la completitud adecuada.
* Se deberá entregar un Dossier de calificación sísmica para cada equipo ~~(~~Memorias, Reportes, Certificados, Planos, Ensayos, etc.) firmados y aprobados.

A continuación, se resumen las exigencias sísmicas a considerar dependiendo del tipo de equipo:



# INFOTÉCNICA

Por requerimientos del ente regulador, se exige el llenado de la información solicitada en formato de Fichas Técnicas por cada equipo, de acuerdo con el formato y unidades de medida solicitas.

El oferente deberá considerar dentro de su alcance el llenado de dichas fichas en lo que corresponda estrictamente a la información técnica del equipo.

# Anexo A

## Hoja de Características Técnicas Garantizadas

Índice de Anexos:

Item 1: dESC.66 kv CpaT…………………………………………………… Anexo STS SSCC\_0066-0220 DesconCPAT