

Cliente	ENGIE
----------------	-------

Proyecto	NUEVO REACTOR DE LÍNEA 1X220 kV NUEVA POZO ALMONTE- RONCACHO, EN S/E RONCACHO
-----------------	--

Nº Documento	ENG-OA-RON-SE-EL-ET-028
---------------------	-------------------------

Nº Documento Cliente	ENG-OA-RON-SE-EL-ET-028
-----------------------------	-------------------------

Fase	Ingeniería Conceptual
-------------	-----------------------

Título	Especificación Técnica Cuchilla de Puesta a Tierra Rápida para Reactor de Neutro
---------------	---

Fecha	Revisión
31/01/2025	B
04/03/2025	0

Número de Hojas
18

IEB	Nombre	Firma	Fecha
Preparó	J.M.J.		31/01/2025
Revisó	E.J.C.		31/01/2025
Aprobó	J.I.D.		31/01/2025
Cliente			
Revisó			
Aprobó			

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	OBJETO Y ALCANCES.....	3
2.1	DESVIACIONES.....	4
3	NORMAS Y CÓDIGOS.....	4
4	REFERENCIAS INTERNAS.....	5
5	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, FUNCIONALES Y CONSTRUCTIVAS.....	6
5.1	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	6
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LA RED.....	6
5.3	DISEÑO SÍSMICO.....	7
5.4	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.....	7
5.4.1	Características mecanismos de accionamiento para desconectador.....	7
5.4.2	Cableado interno y conexión de armarios.....	10
5.4.3	Disposición de los polos cuchilla de puesta a tierra.....	11
5.4.4	Coordinación de Aislamiento.....	11
5.4.5	Características técnicas.....	11
5.4.6	Contactos.....	12
6	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	13
6.1	PRUEBAS TIPO.....	13
6.2	PRUEBAS DE RUTINA.....	13
7	REQUISITOS PARA EVITAR LA CORROSIÓN.....	14
8	INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL FABRICANTE.....	14
8.1	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	14
8.2	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE DESPUÉS DE LAS PRUEBAS EN FÁBRICA:.....	16
9	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....	16
10	AUTORIZACIÓN DE EXPEDICIÓN.....	16

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto “Nuevo Reactor de Línea 1x220 kV Nueva Pozo Almonte-Roncacho, en S/E Roncacho” consiste en la ingeniería de licitación para la instalación del reactor de línea en la S/E Roncacho para la línea 1x220 kV Nueva Pozo Almonte – Roncacho, con la finalidad de permitir la energización y conexión de dicha línea al sistema.

Actualmente la subestación Roncacho cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio con equipos AIS y se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x220 kV Nueva Pozo Almonte – Roncacho y 1x220 kV Parinacota – Roncacho.

2 OBJETO Y ALCANCES

La presente Especificación Técnica General, en adelante EETT, tiene por objeto definir las condiciones generales para el suministro de la cuchilla de puesta a tierra rápida en 123 kV para instalaciones de ENGIE. Esta especificación considera el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y transporte para los equipos.

Cualquier discrepancia, conflicto o inconsistencia entre estas EETT y otros documentos, deberán ser comunicadas a ENGIE para su resolución, previo a la presentación de la oferta.

Los equipos y componentes que se consideren para la ejecución del proyecto, serán nuevos, de primera calidad y de diseño para trabajo pesado, a fin de satisfacer o sobrepasar los requerimientos de esta especificación. Los equipos considerados, corresponderán a un diseño y construcción normal, con el cual el desarrollador haya tenido una experiencia completamente satisfactoria a lo largo de los años de operación, indicados en la hoja de datos garantizados. Esto incluye la capacidad para retener sus características operacionales y la precisión en su servicio, la calidad de los materiales y terminaciones, la durabilidad de la construcción en general, la facilidad para la mantención y disponibilidad de partes de reemplazo, entre otros factores. Los diseños que sean prototipos, en consecuencia, no serán aceptados.

Se considera también incluido dentro del suministro:

- Ingeniería, diseño, fabricación y suministro de los desconectores.
- Los elementos necesarios para el montaje, puesta en servicio y la correcta operación de los desconectores.
- Los gabinetes para los mecanismos de operación.
- Gabinete de control.
- Planos, catálogos y toda la documentación técnica requerida.

Asimismo, el alcance debe contemplar los siguientes servicios:

- Entrega en sitio.
- Pruebas en fábrica.
- Supervisión del montaje (opcional).

2.1 DESVIACIONES

Las desviaciones a estas especificaciones, si las hubiere, deberán ser claramente indicadas y justificadas, sin embargo, la aceptación de éstas por el comprador, no libera al Proveedor de ninguna responsabilidad ante el adecuado funcionamiento de los equipos.

Si nada se indica, se dará por entendido un completo acuerdo con esta especificación, sobre cuyas bases se exigirá un total cumplimiento.

3 NORMAS Y CÓDIGOS

Todos los aspectos que estas especificaciones no consultan expresamente y que tengan relación directa con las obras por realizar, serán ejecutados de acuerdo a las normas en su última edición y procedimientos más modernos que se aplican en esta área y que a su vez garanticen una racional y eficaz utilización de las instalaciones.

A continuación, son señaladas las principales cláusulas y normas que se pueden utilizar para la elaboración del suministro:

- IEC 60168: Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 60273: Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 62271-1: High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.
- IEC 62271-102: High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.
- IEC 62155: Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V.
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC TS 60815-1: Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles.
- IEC 62271-101: High-voltage switchgear and controlgear - Part 101: Synthetic testing.
- IEC 61439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules.
- IEC 60947-1: Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules.
- IEC 61000-6-2: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments.
- IEC 61000-6-4: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments.
- IEC 62271-103: High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Alternating current switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV.
- IEC 62271-107: High-voltage switchgear and controlgear - Part 107: Alternating current fused circuit-switchers for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV.
- IEC 62271-301: High-voltage switchgear and controlgear - Part 301: Dimensional standardization of high-voltage terminals.
- NTSyCS: Norma técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, Comisión Nacional de Energía (CNE). Enero de 2025.

- Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.
- Anexo Técnico: Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.
- IEEE C37.30.1: Requirements for AC High-Voltage Air Switches Rated Above 1000 V.
- IEEE C37.32: American National Standard for High Voltage Switches, Bus Supports, and Accessories Schedules of Preferred Ratings, Construction Guidelines, and Specifications.
- IEEE C37.34: Test Code for High-Voltage Air Switches.
- IEEE C37.35: Guide for the Application, Installation, Operation, and Maintenance of High-Voltage Air Disconnecting and Interrupter Switches.
- IEEE 693: Recommended Practice for Seismic Design of Substations.
- RPTD N°1 al 16: Reglamento de seguridad de las instalaciones eléctricas destinadas a la producción, distribución, almacenamiento de la energía eléctrica.
- ASTM A123: Standard Specification for Zinc (Hot – Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
- ASTM A153: Standard Specification for Zinc Coating (Hot – Dip) on Iron and Steel Hardware.
- IEC 60071-1: Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules.
- IEC 62271-1: High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.
- IEC 60947-4-1: Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters.

En el caso que el fabricante no cumpla las normas que se indican o existan puntos no definidos por estas, se aplicarán las normas usuales del fabricante, citando en este caso en la oferta las normas utilizadas por el mismo, así como los puntos concretos en que se aplicarán estas normas y su diferencia con las requeridas, quedando a criterio del Cliente su aprobación definitiva.

Además, debe cumplir con los requerimientos establecidos en el documento ENG-OA-RON-SE-EL-HD-017, nombrado: "HCTG Cuchilla de Puesta a Tierra Rápida para Reactor de Neutro".

4 REFERENCIAS INTERNAS

Esta especificación técnica se complementa con los siguientes documentos del proyecto:

- | | |
|---------------------------|---|
| - ENG-OA-RON-SE-EL-ED-001 | Disposición de equipos Patio 220 kV - Planta y lista de equipos |
| - ENG-OA-RON-SE-EL-ED-002 | Disposición de equipos Patio 220 kV - Secciones |
| - ENG-OA-RON-SE-EL-EU-001 | Diagrama unilineal simplificado 220 kV |
| - ENG-OA-RON-SE-EL-EU-002 | Diagrama unilineal funcional 220 kV |

5 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, FUNCIONALES Y CONSTRUCTIVAS

5.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del lugar de la instalación son las siguientes:

Tabla 1. Parámetros ambientales

Característica	Valor
Altura máxima de la instalación sobre el nivel del mar	900 m.s.n.m.
Temperatura máxima del aire ambiente	29°C
Temperatura media del aire	17,5°C
Temperatura mínima del aire ambiente	-5°C
Humedad relativa media	1% al 95%
Velocidad de viento máxima	100 km/h
Elevación de temperatura por radiación solar	15°K
Condiciones sísmicas Nch. 2369-2018	(IEEE 693)
Nivel de contaminación según IEC 815 – Equipo Primario	e, 53,7 mm/kV _{f-t}
Nivel cerámico	3 rayos/km ²

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED

Las características de la red a la que se conectarán los equipos son las siguientes:

Tabla 2. Parámetros eléctricos

Característica	Valor
Frecuencia (RPTD N°01)	50 Hz
Corriente asignada de cortocircuito	50 kA
Tiempo de duración de cortocircuito	1 s
Tensión nominal (RPTD N°01)	220 kV
Tensión máxima del equipo	245 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo (*)	275 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (*)	650 kV
Tensión SSAA C.A.	380/220 V
Tensión SSAA C.C.	110 V

*Valor a ser verificado con el estudio de coordinación de aislamiento.

5.3 DISEÑO SÍSMICO

El equipo deberá validarse sísmicamente según lo indicado en el Anexo Técnico “Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión”.

5.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

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 el período de vida.

Los desconectores deberán tener las características siguientes:

- Mecanismo de operación: podrá ser motorizado o manual tanto para las cuchillas principales como para las cuchillas de puesta a tierra.
- Desconector de puesta a tierra: deberá estar incluido en el suministro del equipo
- Tipo de apertura: deberá ser central.
- Mando mecánico o electromecánico, para las cuchillas principales como para las cuchillas de puesta a tierra.
- Operación: Tripolar o monopolar según se requiera.

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

Los equipos serán verificados de acuerdo con la normativa vigente y en específico con Artículo 37 del Anexo Técnico “Exigencias mínimas de diseño de Instalaciones de Transmisión”, debiendo demostrarse que los siguientes componentes principales del equipo satisfacen las condiciones establecidas en dichas normas:

- Brazos de conexión.
- Columna aisladora.
- Chasis soporte del polo.
- Pernos de fijación del equipo a la estructura soporte.
- Bases rotatorias, cuando corresponda.

5.4.1 Características mecanismos de accionamiento para desconector

Los mecanismos de accionamiento motorizado deberán permitir operar simultáneamente los tres polos del desconector, tanto en régimen motorizado como manual.

El mecanismo o los mecanismos serán montados sobre la estructura soporte del desconector asociado por medio de soportes, el cual deberá ser operable desde una altura de 1,5 m sobre la plancha de puesta a tierra del operador.

El mecanismo de operación debe ser ubicado de tal modo que el operador, al manipular el mecanismo de operación, no se encuentre bajo las cuchillas abiertas del desconectador (por ejemplo, el mecanismo no debe ubicarse en el polo central de desconectores tripolares).

El mecanismo deberá permitir las siguientes formas de operación:

- Manual, mediante palanca o manivela.
- Eléctrica local.
- Eléctrica a distancia.

Estas formas de operación podrán elegirse mediante llave selectora u otro dispositivo que proporcione los enclavamientos correspondientes. Se dispondrá de botoneras "abrir", "cerrar", para operación local del mecanismo, de color verde y rojo respectivamente. Dichas botoneras deberán estar protegidas mecánicamente para evitar un accionamiento involuntario. Debe contar con luz indicadora en las botoneras.

Las cajas de transmisión y el resto de piezas (bielas cambios de giro, cojinetes, transmisiones) se identificarán con los sentidos de giro, indicando en todas ellos sus esfuerzos máximos admisibles.

El mecanismo de accionamiento será motorizado alimentado a 380 V – 50 Hz c.a trifásico. Los circuitos de mando y control se alimentarán a 110 V c.c. No será admitida la protección con fusibles.

El mecanismo deberá ser adecuado para funcionamiento permanente a la intemperie, para lo cual, junto con sus elementos de control y mecanismos de control a distancia y accesorios, deberá ir montado en un gabinete que cumpla con la clase de protección mínima IP-65 de la norma IEC 60529. Este gabinete deberá suministrarse con puerta provista de manilla con llave.

El mecanismo será montado adosándolo al pilar de la estructura soporte del desconectador asociado, el cual deberá ser operable manualmente de una forma cómoda por el operador. El mecanismo de operación debe ser ubicado de tal modo que el operador, al manipularlo, no se encuentre bajo las cuchillas abiertas del desconectador, para evitar que en caso de arco eléctrico se vea afectado por partículas que se desprendan, o el mismo arco eléctrico.

El mecanismo a motor deberá contar con dispositivos de escape o freno para evitar sobre desplazamientos o esfuerzos por inercia más allá de los límites de la carrera ajustada.

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

El motor del mecanismo, los circuitos y dispositivos serán alimentados con la tensión indicada en la hoja de datos.

En su operación eléctrica mediante operación local o a distancia, el mecanismo deberá recorrer su carrera completa, aunque la orden sea momentánea.

El ajuste de la carrera del mecanismo se deberá realizar a través de dispositivos eléctricos o electromecánicos de control.

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 prudencial para que la anomalía, debidamente señalada, sea detectada. En este caso, la orden de funcionamiento deberá poder anularse.

En todo caso, el desarrollador podrá considerar un mecanismo con motor convencional y protección de sobre corriente.

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

Dentro de la caja o gabinete del mecanismo se deberá incluir una resistencia calefactora con interruptor manual independiente para evitar la condensación de humedad y una lámpara de alta calidad que se encienda automáticamente al abrir la puerta de la caja. La resistencia y la lámpara se alimentarán con 220 Vac nominales, 50 Hz.

Las conexiones al o del exterior del mecanismo a motor se realizarán a través de bornes o terminales ordenados en regletas claramente identificados y que permitan la instalación de conductores. Entre estos bornes o terminales deberá haber 10 libres para empleo exclusivo del propietario.

Los desconectores de puesta a tierra deberán tener un enclavamiento eléctrico y mecánico entre las cuchillas principales y los de puesta a tierra, de modo que impida su operación (cierre) en caso que la línea esté energizada.

De igual forma, los desconectores asociados deberán tener un enclavamiento eléctrico que impida su operación (cierre) cuando el desconector de puesta a tierra esté en posición cerrado. Todos los dispositivos y circuitos de enclavamientos se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir, que la maniobra bloqueada sólo pueda ejecutarse por energización de aquellas.

Para todos los desconectores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que sea necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los desconectores o para efectuar la operación manual de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra. La liberación se efectuará mediante pulsador con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en las cajas de comando.

Para conseguir los enclavamientos antes descritos, u otra condición de enclavamiento que requiera el proyecto, todos los mecanismos motorizados del desconector deberán disponer de los dispositivos adecuados para enclavar eléctricamente su operación. Además, estos mecanismos deberán contar con un switch auxiliar que tenga (4) cuatro contactos auxiliares normalmente abiertos y (4) contactos auxiliares normalmente cerrado.

Los contactos del switch auxiliar deberán tener una capacidad de corriente térmica no menor de 10A, según norma IEC 60947-4-1.

Los mecanismos de operación de los desconectores deberán permitir la posibilidad de ser enclavados mecánicamente por medio de un sistema de llaves, u otros medios de acuerdo a las necesidades que se fijen en el proyecto. En particular incluirán elementos que permitan instalar candados exteriores.

Los switches de señalización de los desconectores serán de un diseño robusto e insensible a vibraciones y a cambios de temperatura. En caso que estos sean ajustables, las posiciones de ajuste deben estar mecánicamente trabadas de modo que se impida el cambio de ajuste por deslizamiento de las levas (discos). Los switches deben incluir mínimo los siguientes:

- Sobrecarga motor accionamiento.
- Falta tensión alimentación motor - c.a.
- Falta tensión control.

Cada armario irá provisto de un tornillo o terminal de puesta a tierra debidamente identificado con el símbolo de tierra.

La entrada de los cables de control al armario se efectuará por la parte inferior, debiendo disponerse en la misma una placa desmontable.

5.4.2 Cableado interno y conexionado de armarios

Los armarios se suministrarán totalmente cableados hasta regleta de bornas terminales, para efectuar en ellas todas las conexiones exteriores.

El cable para el conexionado interno de los armarios será unipolar de conductor de cobre flexible.

Deberá reunir las características de libre de halógenos, no propagador del incendio, y con emisión de humos y opacidad reducida. Cumplirá con los ensayos indicados en las normas IEC de aplicación.

Los tipos de bornas terminales a utilizar según el tipo de circuito serán las siguientes:

- Bornas seccionables por cuchilla, paso 6 mm, para uso en circuitos de mando control y señalización.
- Bornas de paso 6 mm o superior a utilizar en los circuitos de fuerza.

El montaje y fijación de las bornas y aparatos se efectuará sobre carril simétrico DIN.

Todas las bornas terminales irán debidamente numeradas de forma clara e indeleble mediante indicadores fijados sobre las mismas, siendo éstos de material aislante y autoextinguible. No se admitirá la escritura con rotulador.

Los grupos de bornas deberán estar identificados mediante un cartel de material aislante y autoextinguible.

Los extremos de los conductores se protegerán mediante terminales a presión adecuados para cada sección y tipo de borna al que deban unirse. Dichos terminales serán aislados con material termo-retráctil autoextinguible.

Los cables se agruparán en el interior de canaletas de material aislante no propagador del incendio, con reducida emisión de humos y libre de halógenos. Las canaletas no tendrán un llenado por encima del 75% de su capacidad.

Todas las conexiones podrán desembornarse del terminal correspondiente, tanto de los aparatos como de las regletas de bornas de conexión, sin necesidad de retirar o desplazar estos, ni modificar la sujeción y distribución de los cables. Para ello se darán a las

conexiones, en los casos en los que se precise, un bucle adecuado, dando la mayor uniformidad y aspecto al conjunto.

No se admitirá el conexionado de más de dos hilos por borna.

Todas las puntas de los cables tanto en bornas como en aparatos se identificarán mediante manguito de plástico cerrado autoextinguible y no propagador de incendio con inscripciones mecánicas indelebles.

Los aparatos en el interior y frente de los armarios estarán identificados mediante placas de plástico negro de dimensiones adecuadas grabadas en blanco con letras igualmente de dimensiones adecuadas. El material de las placas será aislante y autoextinguible y no producirá halógenos ni ácidos corrosivos.

Los aparatos de caja metálica deberán conectarse al circuito de puesta a tierra, efectuando la conexión en la borna de tierra de cada aparato o en su defecto en uno de los tornillos de fijación.

Los armarios estarán provistos en su parte inferior de una pletina de puesta a tierra para conectar a la misma las pantallas de los cables exteriores y con terminales en sus extremos para conectar un cable de 2/0 AWG de sección.

Las puertas de los armarios llevarán un latiguillo de tierra unido a la estructura.

5.4.3 Disposición de los polos cuchilla de puesta a tierra

Los desconectores con puesta a tierra rápida, dispondrá de una cuchilla de apertura vertical del lado línea, los cuales deberán ser de operación simultánea.

5.4.4 Coordinación de Aislamiento

Para coordinar la distancia de arco seco a tierra de la columna aisladora con la distancia mínima de aislación (metal a metal) del desconector, no se aceptará el uso de chisperos. El diseño deberá asegurar que la distancia mínima de aislación (metal a metal) del desconector sea, a lo menos, un diez por ciento (10%) mayor que la distancia de arco seco de la columna aisladora.

5.4.5 Características técnicas

Sus características técnicas, deberán ajustarse a lo requerido en la Hoja de Características Técnicas Garantizadas.

Los desconectores deberán ser capaces de conducir de forma permanente la intensidad nominal para la que sean diseñados y podrán ser maniobrados en tensión, pero sin carga, excepto la capacitiva correspondiente a pequeños tramos de embarrados o a la que pueda alimentarse a través de los condensadores de reparto de un interruptor abierto con cámaras múltiples.

Los desconectores deberán soportar, en posición cerrada, la corriente de corta duración asignada durante el tiempo de duración del cortocircuito asignado sin causar:

- Daños mecánicos en cualquier parte del desconector.
- Separación de los contactos.
- Un calentamiento que dañe el aislamiento.

Después del paso de esta corriente, los desconectores serán capaces de soportar su corriente asignada en servicio continuo sin que el calentamiento de sus elementos sobrepase los valores establecidos en la norma IEC 62271-1.

Los desconectores deberán soportar los efectos térmicos y dinámicos de la corriente asignada de cortocircuito, simultáneamente a la aplicación de los máximos esfuerzos en los terminales, incrementados con los debidos al viento sobre el aparato, siendo en todo momento capaces de maniobrar de forma segura.

Las cuchillas de los desconectores, estarán diseñadas de manera que, al efectuar la maniobra, se rompa el hielo que haya podido formarse tanto en los contactos como en las transmisiones.

Los movimientos de apertura y cierre, se realizarán de manera progresiva y continua sin vibraciones tanto al inicio como al final del movimiento, así como en todo el recorrido independientemente de las condiciones ambientales.

Los libros de instrucciones a suministrar prestarán especial hincapié en las medidas de control de riesgos medioambientales y de seguridad más significativos que podrían aparecer durante las fases de instalación, montaje, operación y mantenimiento y en general a lo largo del ciclo de vida útil de los desconectores. Los desconectores y sus elementos de maniobra estarán contruidos de tal forma que no varíen sus posiciones de abierto y cerrado por efecto de un sismo, gravedad, presión del viento, vibraciones, esfuerzos accidentales sobre varillas de accionamiento del mecanismo de maniobra y que permitan su enclavamiento tanto en la posición de abierto como en la de cerrado, de manera que no sea posible ejecutar maniobras no autorizadas.

Los terminales de potencia de los desconectores deberán ser de aleación de aluminio T-6 o superior, con paleta del tipo NEMA 4, y estarán diseñados para conducir la corriente permanente asignada. Las dimensiones y perforaciones de los terminales se indicarán en los planos respectivos y deben estar de acuerdo a la norma IEC 62271-301.

Todas las partes metálicas y envolventes que puedan ser tocadas durante las condiciones normales de funcionamiento deberán conectarse a un terminal de puesta a tierra marcado con el símbolo de tierra de protección. Sobre estos terminales se efectuarán conexiones con cable de cobre desnudo de calibre 4/0 AWG.

5.4.6 Contactos

Los contactos de los desconectores serán ajustables, de alta presión y de preferencia autolimpiantes. Estarán diseñados de forma que la presión de contacto se alcance después del movimiento de cierre y desaparezca antes de comenzar la maniobra de apertura. La presión de contacto, será lo suficientemente alta como para asegurar un contacto óptimo. El diseño del desconector asegurará que la presión de contacto se mantenga dentro de los límites aceptables durante toda la vida útil del equipo.

Los elementos conductores de los contactos serán de cobre o aluminio. El resto de componentes de los contactos serán de material inoxidable e inalterable a los agentes externos y se dispondrán de manera que se evite el paso de intensidad a través de ellos.

Se diseñarán de forma que mantengan el nivel exigido de radiointerferencia (RIV).

Las cuchillas de puesta a tierra dispondrán de los terminales adecuados debidamente identificados para conectarse directamente al sistema de puesta a tierra mediante cable de cobre de 4/0 AWG de sección.

6 PRUEBAS Y ENSAYOS

Los equipos especificados en este documento deberán ser sometidos a todas las pruebas de rutina indicadas en las normas IEEE, ANSI, IEC, NEMA y todas aquellas necesarias para verificar el correcto funcionamiento requerido en esta especificación. Las pruebas que a continuación se indican deberán ser las mínimas realizadas al equipamiento en referencia.

Todos los equipos cubiertos por esta especificación estarán sujetos a la inspección por parte del comprador, o por quien él designe, durante el período de fabricación y pruebas del equipo, a menos que renuncie expresamente a ello por escrito.

Sin perjuicio de lo indicado en los párrafos precedentes, el inspector verificará el funcionamiento general del equipo, las dimensiones, las cubiertas protectoras, empaquetaduras, las terminaciones y pintura, los accesorios y todo lo necesario para verificar el fiel cumplimiento de esta especificación.

El hecho de que el equipo haya sido inspeccionado y aceptado por el inspector, no desliga al vendedor de su responsabilidad ulterior de suministrar el equipo de acuerdo a las normas y especificaciones indicadas en el punto 3, por lo que el proveedor deberá corregir a su costo cualquier deficiencia, aunque ésta sea detectada con posterioridad a la inspección.

6.1 PRUEBAS TIPO

Las pruebas de tipo deberán efectuarse según lo indicado en la norma IEC 62271-102:

- Pruebas dieléctricas.
- Prueba de tensión de radio interferencia.
- Medida de la resistencia de los circuitos.
- Prueba de aumento de temperatura.
- Prueba de soporte ante corto circuito y corrientes pico.
- Verificación de la protección.
- Prueba de estanqueidad.
- Prueba de compatibilidad electromagnética.

6.2 PRUEBAS DE RUTINA

Las pruebas de rutina deberán efectuarse según lo indicado en la norma IEC 62271-102:

- Pruebas de ensayo dieléctrico.
- Pruebas a los circuitos auxiliares y de control.
- Pruebas de medición de la resistencia.
- Prueba de estanqueidad.
- Diseño y comprobaciones visuales.

7 REQUISITOS PARA EVITAR LA CORROSIÓN

Todos los elementos expuestos a la intemperie deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Los elementos de fierro o acero serán galvanizados por inmersión en caliente. Esta galvanización deberá cumplir con las normas ASTM última edición. Se usará zinc de la calidad "Intermediate" o superior, de acuerdo con las normas ASTM. Se aceptará galvanizados bajo normas de países de la Unión Europea siempre que el FABRICANTE demuestre su similitud con las normas ASTM en un cuadro comparativo e incluya en su propuesta dicha norma en español o inglés.

Para evitar la corrosión galvánica que se presenta en la zona de materiales diferentes en contacto, deberán proveerse combinaciones de metales o aleaciones que no produzcan una diferencia de potencial galvánico superior a 0,6 V (excepto elementos bimetálicos).

Los elementos de aluminio a la intemperie deben ser anodizados según normas de países de la Unión Europea o de Estados Unidos de Norteamérica. Debe ser incluida en la oferta una descripción de este tratamiento e indicarse la norma que utiliza EL FABRICANTE.

Además del galvanizado mencionado anteriormente y dependiendo del ambiente en el cual serán montados los equipos, excepto los terminales de conexión eléctrica y las superficies de contacto principales, toda otra superficie metálica deberá ser protegida con revestimientos anticorrosivos.

8 INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL FABRICANTE

8.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Dentro de quince (15) días de colocada la orden de compra, EL FABRICANTE deberá suministrar cuatro (4) ejemplares en papel y una memoria USB con la información general relacionada con el equipo ordenado. En particular, se suministrarán las siguientes informaciones:

- Cuatro (4) copias de las instrucciones completas en idioma español para el montaje, puesta en servicio y mantención de los equipos, incluyendo todos los planos y catálogos del equipo.
- Cuatro (4) copias de los protocolos completos de prueba para cada equipo.
- Manual de planos y diagramas eléctricos de conexión y alambrado de los equipos, completos.
- Manuales de operación y mantención, que incluirán:
 - Manuales de partes.
 - Manual de instalación.
 - Dossier final de calidad e ingeniería incluyendo:
- Planos de la disposición general mostrando las principales dimensiones del equipamiento suministrado, indicando como mínimo lo siguiente:
 - Plantas y elevaciones.
 - Ubicación de los componentes.
 - Espacios libres requeridos.

- Puntos de conexión de los cables de poder. Detalle de los terminales.
- Pesos de los equipos.
- Peso de embarque para el total y cada una de las secciones.
- Lista de identificación conteniendo todas las designaciones del FABRICANTE para los dispositivos de fuerza, control e instrumentación del equipo.
- Plano de la placa de datos característicos de los equipos.
- Memorias de cálculo donde se demuestre que los equipos resisten las combinaciones de cargas producidas durante un sismo (tirón, viento y sismo) cumpliendo con las normas indicadas en el punto 3 de la presente especificación.
- Planos mostrando tamaño y ubicación de las perforaciones para los anclajes del equipamiento, señalando las cargas estáticas y dinámicas máximas sobre la estructura de soporte.
- Catálogos originales, planos de dimensiones, características completas.
- Procedimientos de inspección del suministro.
- Informe con protocolos y certificados de pruebas realizadas.
- Listado de materiales incluidos con el suministro.
- Instrucciones para el transporte, manejo, izado, montaje, puesta en servicio, operación, reparación y mantención del equipamiento.
- Manual de montaje de los equipos con indicación de los torques de apriete de todos los pernos y tuercas que se instalan en la obra.
- Hoja de datos certificada del suministro.

Además de las copias en papel requeridas, EL FABRICANTE deberá enviar los documentos indicados en archivos digitales en una memoria USB. Los archivos que se entreguen, según corresponda, deberán ser compatibles con los siguientes programas en las versiones indicadas, en caso contrario, deberá solicitarse la aprobación del PROPIETARIO, para el envío en otras versiones:

- Planos AUTOCAD 2013.
- Textos WORD 2013 o superiores.
- Planillas EXCEL 2013 o superiores.

Los documentos y planos en formato digital deberán ser enviados antes del despacho de los suministros con la finalidad de que el PROPIETARIO comente, acepte o apruebe la información enviada. Se debe prever el envío de esta información con la debida antelación, para evitar retrasos, debido a los posibles comentarios a ellos.

La información de ingeniería deberá ser escrita en español. Documentos en otro idioma no serán aceptados.

Las medidas y cálculos serán indicados en unidades del S.I. Las unidades inglesas serán aceptadas si se indica su equivalencia en el S.I.

Los planos y documentos deberán mostrar el equipo especificado. Planos típicos no serán aceptados.

EL FABRICANTE, además, deberá generar y enviar al PROPIETARIO avances semanales con el estado de fabricación del suministro.

El Fabricante deberá enviar por escrito cada dos meses un informe que recoja el avance del plan de fabricación, así como la previsión de las inspecciones internas que se incluyan en el Programa de Puntos de Inspección.

8.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE DESPUÉS DE LAS PRUEBAS EN FÁBRICA:

El Fabricante entregará el reporte de pruebas de rutina y pruebas tipo, el libro de instrucciones y el dossier de calidad.

El libro de instrucciones contendrá las instrucciones de almacenamiento, transporte, montaje, operación y mantenimiento, así como el conjunto completo de planos y documentos de los desconectores.

9 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor dispondrá de un Plan de Calidad que recogerá de manera correlativa todo el proceso de fabricación, desde la recepción de los materiales hasta la puesta en destino del equipo, así como los puntos de inspección a controlar según el procedimiento interno del Fabricante. El plan de calidad o el Programa de Puntos de Inspección estará a disposición de ENGIE.

El Fabricante asignará al proyecto un Project Manager local, quien será el interlocutor de ENGIE para todos los aspectos relacionados con el suministro objeto de esta especificación.

El PROPIETARIO se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los equipos, y EL FABRICANTE se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

10 AUTORIZACIÓN DE EXPEDICIÓN

Previo a la expedición del suministro, el Fabricante solicitará a ENGIE la Autorización de Expedición. El proveedor se encargará de preparar y cumplir los requisitos de su emisión. ENGIE podrá emitir, en caso necesario, una Autorización de Expedición Condicional.

***** FIN DEL DOCUMENTO *****