

CAPÍTULO 18

CELDA MODULARES PRIMARIAS DE 36KV

CONTENIDO

18.1 ALCANCE	5
18.2 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA SUMINISTROS	5
18.2.1 Normas	5
18.2.2 Embalaje y embarque	5
18.2.3 Repuestos y accesorios	7
18.2.4 Capacitación y Entrenamiento	8
18.2.5 Ensayos	8
18.2.5.1 Generalidades	8
18.2.5.2 Inspección en fábrica	8
18.2.5.3 Ensayos de rutina	8
18.2.5.4 Ensayos de tipo	9
18.2.6 Tensiones auxiliares	10
18.2.7 Información a ser suministrada	10
18.2.7.1 Información a ser suministrada por el oferente	10
18.2.7.2 Información a ser suministrada por el contratista	10
18.3 REQUERIMIENTOS GENERALES PARA MATERIALES Y ACCESORIOS	11
18.3.1 Generalidades	11
18.3.2 Placas de características y etiquetado	11
18.4 DESCRIPCIÓN GENERAL	12
18.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPAMIENTO DE CLASE 36kV	12
18.6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	12
18.6.1 Características generales	12
18.6.2 Requerimientos de seguridad	13
18.6.3 Soportabilidad al arco interno	14
18.6.4 Ductos para evacuación de gases	14
18.6.5 Detección y protección de arco interno	14
18.6.6 Unidades funcionales	15
18.6.6.1 Celda de Transformador	15
18.6.6.2 Celda de Servicios Auxiliares	16
18.6.6.3 Celda de Salida a Distribución	16
18.6.6.4 Celda de Seccionamiento de Barras sin cables	16
18.6.6.5 Celda de Seccionamiento de Barras con cable	17
18.6.6.6 Celda de Subida de Barras con medida de tensión	17
18.6.6.7 Celda de Subida a Barras con cables y medida de tensión	17
18.6.7 Compartimientos	18
18.6.7.1 Compartimiento de barras	18
18.6.7.2 Compartimiento del disyuntor	18
18.6.7.3 Compartimiento de alimentador	19
18.6.7.4 Compartimiento de baja tensión	19
18.6.8 Envolvente exterior y particiones internas	19
18.6.9 Conductores de potencia	20
18.6.10 Circuitos de baja tensión	20
18.6.11 Borneras	21

18.6.12 Señalizaciones	22
18.6.13 Secciones de los Cables de Potencia y Acceso a las Celdas	23
18.6.14 Soporte para los terminales	23
18.6.15 Puesta a tierra	24
18.6.16 Protección contra la corrosión	24
18.6.17 Enclavamientos e interbloques	24
18.6.18 Dimensiones	26
18.6.19 Ensayos	26
18.6.19.1 Ensayos de tipo	26
18.6.19.2 Ensayos de rutina	28
18.6.20 Repuestos	29
18.6.21 Accesorios	29
18.6.22 Supervisión de montaje y servicio técnico	29
18.6.23 Servicio técnico local	29
18.7 DISYUNTORES	30
18.7.1 Características principales	30
18.7.2 Características adicionales	30
18.7.3 Diseño y construcción	30
18.7.3.1 Funcionamiento	30
18.7.3.2 Accionamiento	31
18.7.3.3 Mantenimiento	31
18.7.3.4 Medio de extinción del arco	32
18.7.3.5 Comando y protección	32
18.7.3.6 Equipos auxiliares y accesorios	32
18.7.3.7 Placa de características	33
18.7.3.8 Banco de pruebas para interruptor	33
18.7.4 Ensayos	33
18.7.4.1 Ensayos de rutina	33
18.7.4.2 Ensayos de tipo	33
18.7.5 Herramientas especiales	33
18.8 SECCIONADORES DE PUESTA A TIERRA	34
18.8.1 Objeto y características principales	34
18.8.2 Diseño y construcción	34
18.8.3 Accesorios y placa de características	35
18.8.4 Ensayos	35
18.8.4.1 Ensayos de rutina	35
18.8.4.2 Ensayos de tipo	35
18.9 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	35
18.9.1 Objeto y características principales	35
18.9.2 Características adicionales transformadores de celdas clase 36 kV	36
18.9.3 Diseño y construcción	36
18.9.3.1 Datos técnicos adicionales	36
18.9.3.2 Placa de características	37
18.9.4 Ensayos	37

18.9.4.1 Ensayos de rutina.....	37
18.9.4.2 Ensayos de tipo.....	37
18.9.5 Repuestos.....	37
18.10 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN.....	37
18.10.1 Objeto y características principales	37
18.10.2 Características nominales	38
18.10.2.1 Placa de características.....	38
18.10.3 Ensayos	39
18.10.3.1 Ensayos de rutina.....	39
18.10.3.2 Ensayos de tipo.....	39
18.11 CABLEADO DE SECUNDARIOS DE MEDIDA DE CORRIENTE	40
18.11.1 Secundarios de medida	40
18.11.2 Secundarios de protección	41

18.1 Alcance

Estas Especificaciones Técnicas se aplican al diseño, fabricación, inspección, ensayos, embalaje y transporte de Celdas modulares de envoltorio metálica (Metal-Enclosed), clase 36 kV atmósfera en aire. Abarca también sus correspondientes accesorios y repuestos que se detallan en las especificaciones.

18.2 Prescripciones Generales para Suministros

18.2.1 Normas

Las normas aplicables a este contrato son las publicaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). En caso de no existir una Norma IEC aplicable se aceptarán equipos y materiales que se ajusten a otras normas técnicas que garanticen una calidad igual o superior a las de las normas IEC. En particular para los materiales utilizados en la fabricación serán de aplicación las normas ASTM en vigencia o equivalentes.

18.2.2 Embalaje y embarque

El contratista preparará, embalará y cargará todos los materiales para embarque de manera tal que estén protegidos durante el transporte y será responsable hasta la recepción por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado o una mala estiba.

Durante el contrato, el contratista deberá suministrar la siguiente información: características constructivas de los embalajes (materiales, planos con dimensiones, peso, etc.), normas de referencia, instrucciones para el transporte (por ej.: si son aptos para el traslado mediante las uñas de un autoelevador), y condiciones para la estiba (por ej.: cantidad de cajones que se pueden apilar uno sobre otro).

El contratista deberá presentar certificados de ensayos del embalaje, realizados por un laboratorio independiente, de acuerdo a normas ISO o equivalentes. En particular deberá presentar los siguientes certificados:

- Caída leve (ISO 2248)
- Compresión (ISO 12048)
- Vibraciones (ISO 2247)

- Impacto horizontal (ISO 2244)
- Caída severa (ISO 2248)

El equipo se embalará de forma de poder soportar un almacenamiento a la intemperie durante al menos 24 meses.

Los tirantes de las cajas deberán llegar de la tapa al piso para que la estructura “cuadrangular o rectangular” resulte suficientemente rígida.

Todas las maderas a ser utilizadas para el embalaje deberán recibir un proceso de secado y posterior tratamiento químico, que asegure su resistencia a la intemperie. Las normas de referencia se deberán entregar durante el Contrato.

Todo embalaje de madera (cajas, cajones, pallets, bobinas, etc.) deberá estar certificado de acuerdo a lo establecido en la norma internacional de medidas fitosanitarias NIMF-15.

Los materiales de menor tamaño deben venir en cajones o en paquetes armados con flejes de acero y marcados en español para su fácil identificación.

Los bultos que se deban manipular manualmente deberán tener un peso bruto inferior a los 25 Kg. Para pesos superiores el método de descarga es con auto elevadores estándares o grúa.

Todas las partes que excedan los 100 kg de peso bruto se prepararán para embarque de manera que las eslingas para izado por grúa sean fácilmente colocadas cuando las partes están en un camión, trailer o sobre cubierta. Los puntos en que las eslingas deben ser colocadas estarán claramente indicados.

Las partes embaladas en cajas, cuando sea peligroso colocar las eslingas a las cajas, serán enviadas con eslingas atadas al equipo para poderlas manipular fácilmente.

Todos los bultos deberán indicar la posición de centro de gravedad del bulto, así como el o los lugares para el eslingado así como estar previsto el lugar y la posición para el manejo con auto elevador.

Las cajas que deban permanecer paradas se marcarán con flechas señalando el lado que debe quedar hacia arriba.

No se aceptarán en un mismo embalaje, componentes que correspondan a distintos equipos ni equipos correspondientes a distintos ítems. Los materiales correspondientes a un código UTE compuestos por más de un elemento, deberán embalsarse en todos los casos en un único envase. Cada uno de estos envases

contendrá la totalidad de elementos que componen ese código.

Los repuestos se empacarán por separado y por tipo de equipo en embalajes adecuados para largos períodos de depósito, y llevarán la inscripción de "Sólo Repuestos". Serán empacados en cajones individuales o en kits para ser utilizados en una operación de mantenimiento simple o una reparación. No será necesario manipular otros repuestos o kits cuando se deba utilizar un único set o kit. Si fuera conveniente para su embarque en caso de exportación se podrá empacar más de un set de repuestos en un mismo cajón o caja (en embalajes individuales bien definidos para su retiro). Las listas de empaque de los cajones conteniendo 'kits' de repuestos indicarán detalladamente la integración de cada 'kit'.

Para los repuestos solicitados, se deberá entregar un diccionario de piezas con la descripción de cada una.

Previo a la realización del embarque (al menos 30 días de anticipación de entrega del material) el contratista deberá enviar para aprobación de UTE la Lista de Empaque, detallando los equipos y accesorios dentro de cada uno de los embalajes, indicando sus dimensiones y pesos.

Como mínimo deberá figurar la siguiente información: descripción del equipo (tipo, marca y modelo), valores nominales, número de serie y tensión auxiliar. En el caso que los materiales se envíen dentro de contenedores, se deberá enviar además el detalle del contenido (Equipo, N° de Serie) de cada uno de ellos. Se recibirán estos Contenedores en el Orden que indique U.T.E.

A los efectos de evitar el movimiento de los bultos dentro de los contenedores de embarque, los espacios vacíos deben ser debidamente rellenos por Bolsas de aire, cajas vacías o tablas.

En sobres debidamente protegidos contra la humedad y asegurados al exterior de cada cajón o caja (al menos en 2 caras opuestas) se enviará la Lista de Empaque estableciendo los contenidos de dicho cajón o caja (Detalle en la Lista/Empaque sobre cuantos Bultos forma un Equipo).

Cada bulto tendrá dos placas de características (una sobre cada cara) construidas en un material inalterable por la acción del medio ambiente y la radiación ultravioleta colocada en el exterior de cada bulto.

Cada placa contendrá la información básica de los equipos, como mínimo: descripción del equipo (tipo, marca, modelo), valores nominales, número de serie, pesos (bruto y neto), datos de la compra, y en el caso que corresponda también se indicará la tensión auxiliar.

18.2.3 Repuestos y accesorios

Se debe suministrar todos los repuestos indicados en la tabla de precios. Adicionalmente se suministrará un conjunto de herramientas especiales para operación y mantenimiento.

18.2.4 Capacitación y Entrenamiento

Se deberá cotizar la capacitación y entrenamiento en el montaje de los equipos, de acuerdo a lo indicado en la tabla de precios y capítulos particulares de las presentes especificaciones.

Las cotizaciones deben incluir todos los costos asociados (estadía, pasajes, etc.).

18.2.5 Ensayos

18.2.5.1 Generalidades

Los equipos licitados serán eventualmente sometidos a inspección durante la fabricación, así como serán sometidos a ensayos de rutina y muestreo en fábrica, y a los ensayos especiales solicitados en el presente Pliego de Condiciones.

18.2.5.2 Inspección en fábrica

UTE, o los representantes que ella elija, deberán tener acceso a todas las áreas involucradas en la fabricación, así como a los certificados de ensayo emitidos por el sistema de control de calidad de la fabricación.

A esos efectos, el Contratista proveerá un cronograma detallado de fabricación con al menos 30 (treinta) días de anticipación a la fecha prevista para el comienzo de la fabricación.

Para esta fecha, el contratista ya deberá haber presentado a UTE los planos de los equipos, que deberán contar con la aprobación de UTE.

18.2.5.3 Ensayos de rutina

Serán efectuados ensayos de rutina en fábrica de acuerdo a las especificaciones de las Normas IEC en vigencia.

Los ensayos serán presenciados por inspectores designados por UTE. A estos efectos, el Contratista deberá comunicar a UTE la fecha de realización de los ensayos con al menos 30 (treinta) días de anticipación. Junto con la comunicación, deberá adelantar el plan de los ensayos a realizar, con la descripción de la metodología, los circuitos y equipos utilizados en los ensayos.

El instrumental de laboratorio utilizado en los ensayos estará calibrado por un Instituto Oficial o Laboratorio independiente, siendo el certificado de calibración de una antigüedad no superior a los dos años.

Los ensayos de rutina deberán realizarse en la totalidad de los equipos en presencia del inspector y los certificados correspondientes serán sometidos a la aprobación de UTE.

En caso que UTE desista de presenciar los ensayos, el Contratista deberá igualmente someter a la aprobación de UTE los correspondientes certificados.

18.2.5.4 Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo deberán haber sido realizados de acuerdo a las especificaciones de las Normas IEC en vigencia según lo especificado para el equipo.

El oferente incluirá en su oferta al menos las primeras páginas de los ensayos de tipo, con indicación de los principales resultados. Dichos ensayos deberán haber sido realizados por un instituto de reconocido prestigio sobre equipos que tienen los mismos diseños, materiales y talleres de fabricación que los ofrecidos.

UTE se reserva el derecho de rechazar las ofertas que no presenten certificados de los ensayos de tipo realizados sobre equipos de la misma clase de tensión y restantes características técnicas (niveles de aislación, corrientes térmicas y dinámicas, etc.) no inferiores a las de los equipos licitados.

UTE se reserva el derecho de validar ensayos de tipo de celdas de diferente taller de fabricación que las ofertadas, considerando que el mismo sea una filial a la cual se le hizo transferencia tecnológica en las condiciones siguientes. El fabricante (casa matriz) que declara la transferencia tecnológica deberá avalar al fabricante de su filial, garantizando que la mano de obra utilizada, el proceso de producción y el origen de los suministros para la fabricación, son de su aprobación y garantizan técnicamente la calidad del producto final conforme a sus propios estándares y a lo requerido en el presente pliego de condiciones. Asimismo, la casa matriz deberá respaldar técnicamente a su filial. A continuación, se indica modelo de nota a ser presentado si corresponde:

DECLARACION JURADA

(Transferencia de tecnología)

Fecha:

No. Licitación:.....

Objeto:.....

Por la presente,(Casa matriz), con su sede principal encertifica que ha realizado la transferencia tecnológica a(fabricante, filial) para la fabricación de las celdas metálicas modelo, el cual cumple con los mismos requisitos de fabricación, controles de producción, calidad de mano de obra y suministros para la fabricación, así como los ensayos exigibles a las celdas del mismo modelo fabricadas en(casa matriz).

Asimismo,.....(casa matriz) garantiza la calidad final del producto y el respaldo a su filial en el objeto de la licitación de que se trata.

Dicho modelo ha superado en forma satisfactoria todos los ensayos de tipo indicados en capítulo 18 “Celdas Modulares Primarias 36kV” sección “Ensayos” subsección “Ensayos de tipo”, cuyos protocolos se listan a continuación:

- 1.-
- 2.-
- ##

Firma responsable técnico de Casa Matriz:.....

Contrafirma:.....

Fabricante (Casa matriz):

A los efectos de la evaluación de antecedentes y de los ensayos de tipo, se considerarán similares celdas del mismo modelo y tecnología que el ofertado, fabricadas en los mismos talleres que los ofertados, con igual clase de tensión, con corrientes nominales y de corto circuito soportadas iguales o superiores a las solicitadas en el presente pliego.

En particular se deberá presentar junto con la oferta, certificado de Ensayos de tipo de Arco Interno del mismo modelo de celda ofertado.

18.2.6 Tensiones auxiliares

Las tensiones auxiliares serán:

- Corriente Continua: 110 Vcc +15 -20 %
- Corriente Alterna: 400/230 Vac 50Hz

18.2.7 Información a ser suministrada

18.2.7.1 Información a ser suministrada por el oferente

La información a ser suministrada con la oferta se indica en la sección “Documentos técnicos a presentar con la Oferta”, capítulo “Especificaciones técnicas generales” del

Volumen II.

18.2.7.2 Información a ser suministrada por el contratista

Durante el contrato se entregarán los planos de diseño de los equipos (tres copias en papel) a aprobación de UTE, **en forma previa a su fabricación**. UTE tendrá 20 días calendario para analizarlos y emitir su eventual aprobación.

Con la aprobación final, se entregarán siete copias en formato papel y dos copias en medio magnético (CD-rom) en formato dwg de: los planos de fabricación y constructivos, planos eléctricos funcionales, dimensionales, de instalación y montaje, de operación y mantenimiento. Todos estos planos y manuales serán redactados en **español**.

Se entregará además:

- Planos definitivos del embalaje de cada equipo y sus repuestos, incluyendo dimensiones principales, pesos, distribución de equipos/materiales en cada unidad, tratamiento químico (formato Autocad o acrobat).
- Planos de despiece de los equipos, que permitan establecer e identificar componentes que puedan ser sustituidos, incluyendo códigos para identificación de piezas requeridos para el mantenimiento.
- Lista detallada de repuestos clasificados por subgrupos requeridos para Mantenimiento.

La información técnica definitiva deberá ser entregada no más allá de los 30 días de aprobado el equipamiento (previo a los ensayos).

18.3 Requerimientos generales para materiales y accesorios

18.3.1 Generalidades

Se entiende que los requisitos indicados en este Capítulo definen niveles de calidad mínima de los materiales y accesorios a suministrar. Las especificaciones de este capítulo se entienden indicativas, pudiendo el Contratista someter a la consideración de UTE soluciones alternativas de calidad equivalente o superior.

18.3.2 Placas de características y etiquetado

Las placas de características serán de acero inoxidable, bronce fundido o latón de tipo anticorrosivo, y se instalarán en todos los aparatos. La placa será fijada con remaches

o tornillos, en idioma español con caracteres indelebles y no pintados.

La placa de características llevará los datos previstos en la norma IEC correspondiente grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve, legible desde el frente del equipo. En particular se deberá incluir el nombre de la licitación o contrato de referencia según UTE.

Toda etiqueta en el exterior de los armarios, borneras, paneles y equipos eléctricos deberá realizarse por medio de una placa de características. El etiquetado interno puede realizarse por medio de éstas o de un adhesivo adecuado.

Los cables estarán marcados con identificadores termocontraíbles rotulados o un equivalente aprobado donde figure el número de cable estampado que permita su fácil identificación. El Contratista deberá indicar claramente en planos los criterios de identificación utilizados.

Descripción general

Este capítulo se refiere al suministro de celdas de clase 36kV blindadas, aisladas en aire, del tipo LSC2B-PM para instalación interior, incluidos sus correspondientes accesorios.

El tipo y cantidad de celdas a suministrar será conforme al unifilar adjunto y se indican en las tablas de precios.

18.5 Características generales del equipamiento de clase 36kV

Se indican a continuación las principales características nominales de los equipos:

Número de fases	3
Clase de tensión (kV)	36
Tensión de servicio (kV)	31,5
Frecuencia nominal (Hz)	50
Nivel de aislación:	
a impulso (kVcr)	170
a frecuencia industrial (kVef)	70
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico (kA), 1 seg	25
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico monofásico (kA), 1 seg	1

Valor de cresta de la corriente de cortocircuito nominal (kAcr)	63
Estado de aterramiento del sistema	Puesta a tierra a través de resistencia
Distancia de fuga específica mínima (mm / kV fase-fase):	16
Resistencia de aterramiento del sistema (Ω)	50

18.6 Características constructivas

18.6.1 Características generales

Las celdas se diseñarán y construirán de acuerdo a la norma IEC 62271-200 y concordantes.

En particular cumplirán con la clasificación LSC2B-PM en cuanto a la funcionalidad y tipo de compartimentación y con la clasificación IAC-A-FLR en cuanto a la seguridad ante arco interno.

El equipamiento debe ser del tipo blindado de interior, con división en compartimientos interiores y los disyuntores serán del tipo extraíble.

Las celdas serán autoportantes, aisladas en aire, con las envolturas metálicas puestas a tierra.

El diseño original del equipamiento deberá ser de la clase de tensión solicitado, no aceptándose diseños originales de menor clase de tensión y adaptados o reforzados para la clase de tensión solicitada. No se aceptarán elementos artificiales (pantallas aislantes o similares) para reducir las distancias de aislación en aire, o para lograr cumplir con los ensayos de tipo o rutina.

El grado de protección será IP4X para la envoltura e IP2X para las particiones cuando el disyuntor esté en posición "Conectado" o "Desconectado/Ensayo".

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en el punto 4.4.2 de la Norma IEC 62271-1 y en el punto 4.4.2 de la norma 62271-200, para la corriente nominal y las condiciones ambientales indicadas en estas especificaciones.

Los seccionadores de aislación y de puesta a tierra tendrán corte visible o efectivo con una señalización del tipo segura, tal que la indicación mecánica de posición sea solidaria al eje del elemento de corte.

Cada celda estará provista de un sistema anticondensación con resistencias y termostato. Aún con dicho sistema se debe cumplir lo establecido en la cláusula 4.4.2 de la norma IEC-62271-200. Contarán además con iluminación interna adecuada en el compartimiento de baja tensión.

Todas las piezas de iguales características y denominación que entren en la construcción de las celdas deberán ser intercambiables entre sí.

Todas las envolturas metálicas deben ser provistas de juntas de sellado, y todos los componentes del equipamiento deben ser tropicalizados.

Las celdas se entregarán con todos los elementos necesarios para su fijación sobre piso de hormigón.

18.6.2 Requerimientos de seguridad

El equipamiento ofrecerá un grado máximo de seguridad al personal, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas.

Los resortes acumuladores de los comandos estarán completamente encerrados junto con el equipo en condiciones de operación normales.

Ninguna parte externa móvil será fuente de peligro para un operador parado en su posición de operación normal.

Los interbloqueos que impiden malas maniobras potencialmente peligrosas serán implementados de forma que no puedan ser eludidos fácilmente.

18.6.3 Soportabilidad al arco interno

Las celdas deberán diseñarse a prueba de arco interno de 25 kA y duración 1 segundo, instaladas en un local con el techo a 3 m de altura. Deberán asegurar protección contra un arco interno en forma frontal, posterior y lateral.

Se verificarán los criterios de resistencia al arco interno según el punto 6.106.5 y Anexo A especificados en la norma IEC 62271-200, para una duración de arco de 1 segundo. Además, en un evento de este tipo, no podrá producirse el desprendimiento de ninguna parte de la carcasa y no se producirán orificios por quemado en la carcasa en un tiempo menor o igual a 1 segundo.

Cada compartimiento deberá tener su propio dispositivo de alivio de presión para que en caso de producirse una descarga interna se libere aire presurizado a la atmósfera de forma controlada. Estos dispositivos no deberán permitir el acceso a partes con tensión durante el servicio.

18.6.4 Ductos para evacuación de gases

Deberá proveerse ductos para evacuación de gases para asegurar que en caso de descarga interna el aire presurizado no incida sobre el personal que está operando la celda.

Deberá considerarse que las celdas se instalarán en salas destinadas exclusivamente a las mismas cuyo techo se encuentra a una altura de 3 metros. En caso de producirse una descarga interna los ductos permitirán liberar aire presurizado al exterior de la sala de celdas.

El suministro de ductos deberá prever un tramo recto a lo largo del conjunto de celdas dado por el plano unifilar de cada estación. También comprenderá tramos de salida al exterior cuyo largo se calculará considerando que el fondo de las celdas se encuentran separado 1,3 m de la pared. El número de tramos al exterior se definirá durante el contrato considerando las dimensiones de las salas de celdas.

18.6.5 Detección y protección de arco interno

Se suministrará un sistema de detección y protección contra arco interno.

El sistema deberá implementarse de manera que en caso de detección de arco interno se de orden de apertura solo a los interruptores asociados a la semibarra afectada. En caso que la falla sea detectada en una celda de acople se deberá dar orden de apertura a todos los interruptores de las semibarras adyacentes.

Los detectores consistirán sensores alojados en cada uno de los compartimentos (barras, disyuntor, alimentador) e instalados junto a los dispositivos de alivio de presión.

El principio de funcionamiento se basará en que al abrirse un dispositivo de alivio de presión de gas como consecuencia de los gases generados en un arco, un contacto auxiliar del mismo dará una orden de apertura del interruptor. Deberá contar con suficientes contactos auxiliares para reportar una señal de alarma y enviar la orden de apertura a los disyuntores, conforme a lo anterior.

El tiempo de actuación del dispositivo deberá ser inferior a 20 ms y el sistema deberá despejar la falta en cualquier celda en menos de 100 ms, incluyendo el tiempo desde que se detecta la falta hasta que todos los interruptores abrieron.

18.6.6 Unidades funcionales

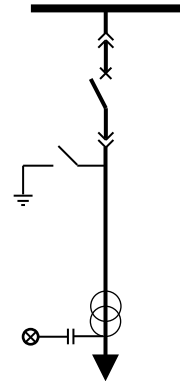
Las celdas se diferenciarán según su tensión, función y equipamiento básico a instalar en su interior. A continuación se enumeran los tipos de celdas junto a una descripción

básica de su equipamiento y diagrama unifilar correspondiente.

18.6.6.1 Celda de Transformador

Armario compartimentado, con barras principales y derivación, y demás equipos auxiliares necesarios. Deberá tener al menos:

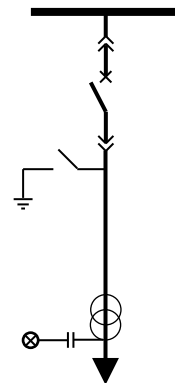
- Disyuntor motorizado de corte en vacío de corriente nominal 1600A
- Transformadores de intensidad
- Borneras de señales, presencia de tensión, alarmas, accionamientos y medidas
- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Seccionador para puesta a tierra del cable (accionamiento manual)
- Detectores de tensión con indicador fijo en todas las fases del cable de alimentación desde el transformador
- Soporte para los cables unipolares de media tensión



18.6.6.2 Celda de Servicios Auxiliares

Armario compartimentado, con barras principales y derivación, y demás equipos auxiliares necesarios. Deberá tener al menos:

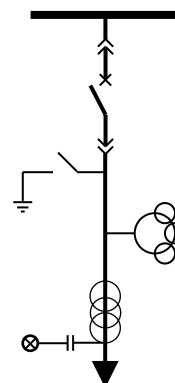
- Disyuntor motorizado de corte en vacío de corriente nominal 1250A
- Transformadores de intensidad
- Bornera de señales, presencia de tensión, alarmas, accionamientos y medidas
- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Seccionador para puesta a tierra del cable (accionamiento manual)
- Detectores de tensión con indicador fijo en todas las fases del cable de alimentación desde el transformador
- Soporte para los cables unipolares de media tensión



18.6.6.3 Celda de Salida a Distribución

Armario compartimentado, con barras principales y derivación, y demás equipos auxiliares necesarios. Deberá tener al menos:

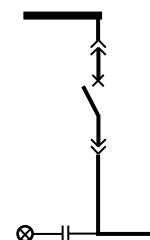
- Disyuntor motorizado de corte en vacío de corriente nominal 1600A
- Transformadores de intensidad
- Transformadores de tensión
- Bornera de señales, presencia de tensión, alarmas, accionamientos y medidas
- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Seccionador para puesta a tierra del cable, de accionamiento manual
- Detectores de tensión con indicador fijo en todas las fases del cable de alimentación desde el transformador
- Soporte para los cables de media tensión
- Amperímetro con indicación de máxima corriente



18.6.6.4 Celda de Seccionamiento de Barras sin cables

Armario compartimentado, con barras principales y derivación, y demás equipos auxiliares necesarios. Deberá tener al menos:

- Disyuntor motorizado de corte en vacío de corriente nominal 2000 A
- Bornera de señales, presencia de tensión, alarmas, accionamientos
- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Detectores de tensión con indicador fijo en todas las fases del cable de alimentación desde el transformador



18.6.6.5 Celda de Seccionamiento de Barras con cable

Armario compartimentado, con barras principales y derivación, y demás equipos auxiliares necesarios. Deberá tener al menos:

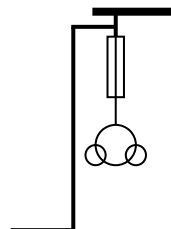
- Disyuntor motorizado de corte en vacío de corriente nominal 2000 A
- Bornera de señales, presencia de tensión, alarmas, accionamientos
- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Detectores de tensión con indicador fijo en todas las fases del cable de alimentación desde el transformador
- Soporte para los cables de media tensión



18.6.6.6 Celda de Subida de Barras con medida de tensión

Armario compartimentado con barras principales y demás equipos auxiliares necesarios. La celda de subida de barras es un módulo complementario a la celda de seccionamiento de barras que tiene el propósito de llevar las barras de bus desde el nivel de corte al del resto de las celdas. Se admitirán soluciones en donde las funciones de ambas celdas sean cumplidas por una sola unidad física. Deberá tener al menos:

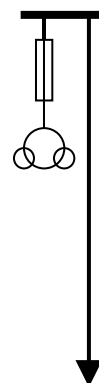
- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Transformadores de tensión protegidos por fusibles
- Seccionador de aislación de fusibles y puesta a tierra
- Bornera de señales, alarmas, accionamientos y medidas
- Voltímetro para medida de tensión entre fases y de fase a tierra, preferentemente digital o en su defecto de aguja con llave selectora



18.6.6.7 Celda de Subida a Barras con cables y medida de tensión

Armario compartimentado con barras principales y demás equipos auxiliares necesarios. La celda de subida a barras con cables es un módulo complementario a la celda de seccionamiento de barras con cables, y tiene el propósito de llevar los terminales de cable a barras, y tomar medida de tensión. Deberá tener al menos:

- Barras de interconexión de corriente nominal 2000 A
- Transformadores de tensión protegidos por fusibles
- Seccionador de aislación de fusibles y puesta a tierra
- Bornera de señales, alarmas, accionamientos y medidas
- Voltímetro para medida de tensión entre fases y de fase a tierra, preferentemente digital o en su defecto de aguja con llave selectora



18.6.7 Compartimientos

La instalación será subdividida en compartimientos individuales mediante particiones metálicas.

Como mínimo se deberá considerar los siguientes compartimientos independientes:

- Barras
- Disyuntor
- Alimentador (terminales de cables y transformadores de medida)
- Baja tensión

18.6.7.1 Compartimiento de barras

Las barras estarán completamente aisladas por medio de materiales aislantes no higroscópicos.

Las barras podrán ser:

- De aislación en aire (cubiertas por una capa aislante) y sostenidas por aisladores
- Apantalladas (aislación completa y pantalla aterrada individual por fase o colectiva)

Estarán montadas sobre aisladores adecuados para soportar los esfuerzos mecánicos y térmicos durante cortocircuitos o fallas internas. La forma de la sección de barras y los eventuales anillos o electrodos de alivio de campo serán a criterio del fabricante, a efectos de cumplir con los ensayos eléctricos de aislación correspondientes a frecuencia industrial y a impulsos.

Las barras y sus envolturas deben estar provistas de dispositivos de compensación a fin de tener en cuenta la expansión térmica del conjunto.

Las barras deben ser calculadas para llevar la corriente nominal de la instalación en servicio continuo bajo las condiciones ambientales especificadas y para soportar los esfuerzos dinámicos derivados de un cortocircuito.

Se acepta que las barras estén instaladas en un “túnel” continuo, sin la necesidad que existan compartimientos de barras individuales por celda. El acople de barras deberá ser celda a celda y no una barra continua única para el conjunto de celdas.

18.6.7.2 Compartimiento del disyuntor

El disyuntor será del tipo extraíble por medio de un carro metálico que deberá tener la capacidad de conectar su estructura a tierra, según lo indicado en estas especificaciones.

Se deberá prever de pantallas metálicas para la obturación automática de los

contactos fijos de alta tensión cuando se retira el disyuntor o carro.

18.6.7.3 Compartimiento de alimentador

Dicho compartimiento estará destinado para contener los terminales de cables y los transformadores de medida y protección.

En estos compartimientos estará prevista la prueba de cables con tensión continua sin la necesidad de desconectar los mismos, y con las condiciones de seguridad suficientes según se especifica en la norma IEC-62271-200, punto 5.105, mientras el resto de las celdas se mantienen en servicio.

18.6.7.4 Compartimiento de baja tensión

Todos los equipos de baja tensión necesarios para la operación de la instalación serán instalados en un compartimiento blindado independiente; incorporado a cada celda, pero con puerta de acceso independiente.

Dicho compartimiento estará destinado a alojar instrumentos de medida, relés auxiliares, borneras de señales, alarmas, comandos y medidas hacia los tableros de protección y control, así como elementos para calefacción e iluminación interna junto a los demás equipos auxiliares de baja tensión.

En su parte frontal se deberán colocar los instrumentos de medida y los indicadores fijos de presencia de tensión.

Se preverá los orificios, recorridos y espacios necesarios para que los conductores de señalización, medida, alarmas y comando a distancia de cada celda accedan en forma ordenada hacia el canal exterior de cables.

Este compartimiento dispondrá de iluminación interior que se encenderá mediante un micro-interruptor al abrir la puerta del gabinete.

18.6.8 Envolvente exterior y particiones internas

La envolvente exterior será metálica, así como las particiones internas deberán ser metálicas y puestas a tierra.

Las particiones internas cumplirán con el punto 5.103 de la norma IEC 62271-200.

En el adosamiento de dos celdas prefabricadas cualesquiera, el equipamiento eléctrico de cada celda quedará separado por el panel metálico lateral por el cual se adosan ambas celdas con excepción del compartimiento de barras.

Las chapas metálicas que conforman la envolvente y las particiones internas de cada compartimento deberán tener una estructura bastidor también metálica que le proporcione al conjunto la resistencia mecánica adecuada, tanto para el servicio normal como en el caso de fallas o durante su traslado.

En caso de existir ventanas de inspección, éstas deberán tener una resistencia mecánica comparable a la de la envolvente exterior.

El piso de cada celda será completo y metálico, debiendo impedir la entrada de animales o suciedad en el interior del compartimento.

Las puertas, tapas, ventanas de inspección (de existir), ventilaciones y otras aberturas; deben garantizar el mismo grado de protección exigido para la envolvente exterior según el punto 5.102 de la norma IEC 62271-200.

18.6.9 Conductores de potencia

La elección de la sección de los conductores dentro de las celdas es responsabilidad del fabricante. Además de las corrientes a transportar, la elección debe ser gobernada por las solicitaciones mecánicas y térmicas a las que estará sujeta la celda en servicio normal.

Las conexiones de los conductores (cables, barras, etc.) deben garantizar la perfecta conducción de las corrientes nominales, así como soportar las solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas que se den en servicio normal y en cortocircuito.

La conexión entre partes portadoras de corriente debe ser establecida por medios que aseguren una presión de contacto adecuada y duradera.

Las superficies de unión serán plateadas. Las uniones se efectuarán con bulones y arandelas argentadas de forma de asegurar el máximo de conductividad eléctrica.

18.6.10 Circuitos de baja tensión

La elección de la sección de los conductores dentro de las celdas es responsabilidad del fabricante. Además de las corrientes a transportar, la elección debe ser gobernada por las solicitaciones mecánicas y térmicas a las que estará sujeta la celda en servicio normal.

Con respecto a la forma de ejecutar el cableado de baja tensión se debe cumplir, además de lo establecido en las presentes especificaciones, el punto 8.6 de la IEC 61439-1.

La salida de los cables de control y potencia de baja tensión se realizará mediante un

canal vertical ubicado en uno de los laterales de cada celda. Las conexiones entre celdas no se realizarán por debajo del piso, debiendo existir un canal horizontal que comunique los distintos compartimientos de baja tensión.

No se admitirán soluciones en donde dichos cables impidan la manipulación normal de las celdas (extracción o cambio de disyuntores, por ejemplo), además, el eventual cambio de una de las celdas no implicará la desconexión de cables de baja tensión correspondientes a las otras celdas.

Los circuitos auxiliares se protegerán mediante llaves termomagnéticas de al menos 10 kA en continua y 15 kA en alterna, y se separarán por tensión y función.

Circuito de corriente continua:

- En cada celda se tendrán circuitos independientes para:
 - Comandos
 - Motores
 - Alarmas
 - Señalización
- El cableado de baja tensión de las celdas, deberá prever estos circuitos independientes.

Circuito de corriente alterna:

- Iluminación, tomas y resistencias de calefacción.

El contratista deberá entregar junto con las celdas el proyecto de cableado definitivo en versión informática y papel (una copia por celda anexada al compartimiento de BT de la misma y además 3 copias en CD y papel de todas las celdas que se entregan, que reflejen lo ejecutado conteniendo a su vez la información pertinente a los equipos suministrados por el contratista.

18.6.11 Borneras

Se utilizarán borneras para la conexión de los cableados de comando, alimentación de motores, medida, señalización y alarmas tanto para los enlaces internos como externos a las celdas.

Las unidades de protección y control se instalarán en paneles independientes a las celdas.

Las borneras deberán estar construidas con materiales de primera calidad y adecuados al tipo y sección de los conductores a utilizar.

Los bornes previstos para cables de alimentación de los circuitos de comando serán aptos para conductor de 6 mm² de sección y el resto podrá ser para 4 mm² como mínimo.

En el caso de borneras interiores a la celda, éstas deberán ser accesibles con la misma en servicio. Deberán estar ubicadas en compartimento independiente de tal forma que sea posible su manipulación sin aproximarse peligrosamente a equipamiento con alta tensión.

Todas las borneras tendrán un mínimo de 10% de bornes de reserva. El número de bornes de las borneras y su ubicación deberán permitir agrupar y ordenar los cableados de acuerdo a su función, facilitando su identificación.

Las borneras para los circuitos de corriente serán cortocircuitables y seccionables, en tanto que las de los circuitos de tensión serán seccionables, además, admitirán la inyección de corrientes o tensiones de prueba a partir de conexiones con ficha banana. El seccionamiento y la inyección de corrientes/tensiones de prueba deberán poder realizarse sin necesidad de desconectar los cables de las mismas.

Los bornes que vinculen las celdas con los demás tableros de la estación (bornes frontera) se identificarán de acuerdo al documento 18.1.1_ “Identificación de borneras frontera para celdas compactas”.

Las identificaciones serán en idioma español y se admitirán abreviaturas bajo aprobación de UTE.

En particular, en las celdas de salida a distribución, las borneras asociadas a la medida comercial (devanados de corriente y tensión clase 0.2s) deberán contar con una cubierta con precintable.

18.6.12 Señalizaciones

Las celdas deberán contar con un sistema de indicación de presencia o ausencia de tensión para las tres fases mediante un divisor capacitivo y un indicador luminoso, de acuerdo con la IEC 62271-206 y del tipo HR.

Deberá existir una conexión enchufable (mediante ficha banana), a los 3 divisores y a tierra en la parte frontal de dichas celdas, de forma de verificar la concordancia de fases desde el exterior con el dispositivo de comparación de fases correspondiente y realizar la verificación redundante de presencia de tensión con un equipo externo.

Cada celda contará con un diagrama mímico donde se indique claramente la posición del elemento de corte ("seccionado", "en servicio") y otras señales de mando y estado del equipo; entre ellas la presión de SF6 y bloqueo por bajo nivel de SF6 para el caso de los disyuntores si corresponde. Estas señales serán además señalizadas mediante contactos secos al Sistema de Control de la estación.

Los indicadores luminosos utilizarán LED con diámetro equivalente a 22 mm.

Los seccionadores de aislación y de puesta a tierra tendrán corte visible o efectivo con una señalización del tipo segura, tal que la indicación mecánica de posición sea solidaria al eje del elemento de corte.

El estado de todos los elementos de maniobra, así como la presencia de tensión auxiliar en los circuitos continua, serán señalizados mediante contactos secos que serán enviados al Sistema de Control de la estación.

18.6.13 Secciones de los Cables de Potencia y Acceso a las Celdas

Los cables de potencia de MT accederán a las celdas por el piso, mientras que los cables de control y potencia de BT de los circuitos auxiliares de cada celda, accederán a las mismas por la parte inferior a través de ductos.

Las secciones máximas de cables para cada celda se indican en la Tabla 1:

Servicios Auxiliares 1250A	3x1x240 mm ² (Cu) Aisl. XLPE
Salida a Distribución 1600 A	2 ternas en paralelo de (3x1x 630) mm ² (Cu), Aisl. XLPE
Transformador 1600 A	3 ternas en paralelo de (3x1x 630) mm ² (Cu), Aisl. XLPE
Seccionamiento de barras con cable 2000 A	3 ternas en paralelo de (3x1x 630) mm ² (Cu), Aisl. XLPE
Subida a barras con cable y medida 2000 A	3 ternas en paralelo de (3x1x 630) mm ² (Cu), Aisl. XLPE

Tabla 1 - Secciones máximas de cables de potencia

Los terminales para las celdas de 36 kV serán del tipo no apantallado (con conexión con terminal de ojal).

Las aberturas en las entradas de los cables deben ser diseñadas de forma tal que cuando el cable esté adecuadamente instalado, se mantengan las medidas de protección contra el contacto físico e ingreso de animales o polvo.

18.6.14 Soporte para los terminales

Los cables serán fijados rígidamente a las celdas a través de soportes mecánicos (cepos) fijados al cuerpo de las mismas, los cepos serán contruidos de un material tal que evite el calentamiento por efecto de inducción.

Los cables penetrarán a las celdas a través de un capuchón cónico de plástico recortable, el cual será apto a las distintas secciones de cables a utilizarse según esta Norma. Estos accesorios formarán parte del suministro de las celdas.

18.6.15 Puesta a tierra

Los criterios para la puesta a tierra de las celdas deberán estar acordes a lo detallado en las normas IEC 62271-1, IEC 62271-200 y IEC 62271-102.

Cada parte del circuito principal que pueda ser desconectada para tareas de mantenimiento, debe ser capaz de ser puesta a tierra, previo a que el mismo quede accesible durante la ejecución de dichos trabajos.

Se deberá disponer de una platina de Cu de 50 mm² de sección, a lo largo de todas las celdas.

La envolvente exterior de todas sus unidades funcionales, puertas, particiones metálicas y demás elementos estructurales deberán quedar puestos a tierra en forma firme y segura mediante los medios adecuados.

Las estructuras metálicas de los equipos principales de potencia deberán ser conectadas directamente a la platina de tierra. El resto de las partes o elementos de la celda podrán conectarse directamente a la platina de tierra o a través de las propias partes metálicas de las celdas. La conexión a tierra de las puertas de celda se efectuará mediante puente flexible de cobre.

En la estructura metálica de la envolvente se deberá colocar un bulón con arandela de presión y tuerca de acero cincado o cadmiado para la conexión del terminal del cable de descarga a tierra de 50 mm² de cobre de la Estación. Dicho bulón estará unido a la citada platina de tierra interior a la celda.

En general se debe asegurar la continuidad del sistema de tierra tomando en cuenta las solicitaciones mecánicas y térmicas causadas por las corrientes de cortocircuito.

Los compartimentos de elementos extraíbles dispondrán de un patín de puesta a tierra que se deslizará sobre el contenedor del carro móvil apenas la primera parte del mismo haya penetrado en la celda. La puesta a tierra del carro deberá mantenerse durante toda la carrera de extracción del carro, hasta que éste haya sido extraído

completamente de su cubículo. Se preverá un dispositivo especial que asegure la efectiva puesta tierra de la estructura móvil cuando ésta se encuentre en posición de servicio.

18.6.16 Protección contra la corrosión

Las especificaciones para el tratamiento de las superficies se indican en el capítulo de especificaciones técnicas generales.

18.6.17 Enclavamientos e interbloqueos

Se deberá cumplir con lo establecido en el punto 5.11 de la norma 62271-200 además de lo detallado en la presente especificación.

Los enclavamientos no podrán ser realizados mediante llaves.

Los equipos montados sobre carro extraíble sólo se podrán introducir o extraer si sus contactos principales están abiertos.

El seccionador de puesta a tierra deberá ser construido de forma tal que el mismo se podrá cerrar sólo si el disyuntor se encuentra en posición de "Desconectado/Ensayo".

El carro del disyuntor sólo se podrá llevar a la posición de "Conectado" cuando el seccionador de puesta a tierra esté abierto. Deberá existir un enclavamiento que impida la apertura de la puerta del compartimento del disyuntor estando el disyuntor 'Conectado'.

Para posibilitar la prueba de aislación de cables, el correspondiente compartimento dispondrá de puerta con enclavamientos tales que la misma no pueda ser abierta, a menos que se pongan a tierra los terminales de cable. Al retirar la puesta a tierra para realizar la prueba de aislación de cables, no podrá cerrarse el disyuntor o seccionador de aislación.

El cierre de las seccionadoras de puesta a tierra deberá ser enclavada con la presencia de tensión en los terminales de cable. Contarán con un pulsador para habilitar su operación y una bobina de desbloqueo. Contará además con una lámpara de confirmación que indique si el seccionador está habilitado para realizar la maniobra. En el caso particular de las "celdas de salida a Distribución" la bobina deberá encontrarse bloqueada en caso de la medida de tensión de los transformadores de potencial correspondientes. En el resto de las celdas, los seccionadores de puesta a tierra deberán bloquearse a partir de los contactos auxiliares de los detectores capacitivos.

En la Tabla 2 se resume las acciones y los enclavamientos o interbloqueos asociados

así como su tipo de implementación.

Acción	Enclavamientos o Interbloques	Tipo
Extracción/inserción del disyuntor	Disyuntor cerrado	Mecánico
Cierre del disyuntor	Carro en posición intermedia	Mecánico
Inserción de los disyuntores	Enchufe multicontacto del disyuntor extraído	Eléctrico
	Seccionador de tierra cerrado	Mecánico
	Puerta de compartimiento de disyuntor abierta	Mecánico
Extracción de enchufe multicontacto del disyuntor	Carro en posición conectado o intermedia	Mecánico
Apertura de la puerta del compartimiento disyuntor	Carro en posición conectado o intermedia	Eléctrico
Apertura de la puerta del compartimiento alimentador	Seccionador de tierra abierto	Mecánico
Cierre del seccionador de tierra	Carro en posición de conectado o intermedia	Mecánico
	Presencia tensión línea	Eléctrico
	Disyuntor cerrado	Eléctrico
Apertura del seccionador de tierra	Puerta del compartimiento línea abierta	Mecánico

Tabla 2 - Enclavamientos o interbloques

Las siguientes acciones deberán bloquearse con candado:

- Inserción palanca de extracción/inserción de los disyuntores
- Inserción de la palanca de maniobra del seccionador de tierra

La palanca de mando del seccionador de tierra debe bloquearse con cerradura en las dos posiciones.

18.6.18 Dimensiones

En la Tabla 3 se indica la altura de las salas de celdas y las dimensionas máximas que las celdas aisladas en aire:

Altura de techo en sala de celdas	3000 mm
Altura de celda	2900 mm
Profundidad de celda	2700 mm
Ancho de celda	1200 mm

Tabla 3 - Dimensiones

UTE se reserva el derecho de rechazar celdas cuyas dimensiones se aparten de los valores de referencia indicados en el cuadro cuando las mismas sean un impedimento para la instalación en los edificios existentes.

18.6.19 Ensayos

Las celdas serán ensayadas de acuerdo a la norma IEC62271-200 e IEC62271-1 vigentes.

18.6.19.1 Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo se realizarán de acuerdo a la sección 6 de la Norma IEC 62271-1e IEC 62271-200, en particular:

- Ensayo de verificación de límites de elevación de temperatura (punto 6.5 de la norma IEC 62271-1). El test será realizado con la celda en condiciones de servicio normal.
- Ensayo de verificación de las propiedades dieléctricas (punto 6.2 de norma IEC 62271-1).
- Ensayo de verificación de la corriente soportada durante el cortocircuito en el circuito principal y en los circuitos de tierra (punto 6.6 de la IEC62271-1).
- Medida de la resistencia del circuito principal (punto 6.4 de la norma IEC 62271-1).
- Ensayo de operación mecánica satisfactoria (punto 6.102 de la IEC 62271-200)
- Ensayo de verificación del grado de protección (punto 6.7 de la IEC 62271-200).
- Ensayo de verificación de la protección de las personas contra contactos accidentales de partes vivas y contacto con partes móviles (punto 6.104 de la norma IEC 62271-200).
- Para el ensayo de la tercera cifra, se realizará aplicando tres golpes prácticamente en el mismo punto. Los lugares de impacto se elegirán al azar (excepto en la placa de rotura) de esta manera:
 - una de todas y cada una de las caras metálicas de la envolvente
 - en tres puntos distintos de la ventana de inspección (si las hubiera).

- Ensayos por el Arco Interno producido en caso de falla interna (según punto 6.106 y Anexo AA de la norma IEC 62271-200) durante 1 s, con una altura de techo de 3 metros y corriente igual a la corriente térmica de cortocircuito especificada para la celda.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética. (según el punto 6.9 de la IEC 62271-200).
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo dimensional.
- Ensayo de niebla salina. Este ensayo se deberá realizar sobre la envolvente cerrada y totalmente equipada de acuerdo a la norma ASTM B-117 con una duración de 408 horas.
- Ensayo de verificación de protección de las personas frente a riesgos eléctricos.
- Ensayo de robustez del indicador de posición segura.

18.6.19.2 Ensayos de rutina

En presencia de un inspector de UTE se realizarán los ensayos de rutina de acuerdo a la Sección 7 de la Norma IEC 62271-1 y de la IEC 62271-200, en particular:

- Inspección visual de las celdas y sus componentes, incluyendo inspección del cableado, verificación dimensional, detalles constructivos, etc.
- Ensayo de verificación de las propiedades dieléctricas del circuito principal (punto 7.1 de la norma IEC 62271-1).
- Ensayo de verificación de las propiedades dieléctricas de los circuitos auxiliares y de control (punto 7.2 de la norma IEC 62271-1).
- Medida de la resistencia del circuito principal (punto 7.3 de la norma IEC 62271-1): se aplicará sobre interruptores o fusibles extraíbles y también sobre el seccionador de puesta a tierra, cuando corresponda.
- Ensayo de operación mecánica, y verificación de los enclavamientos, de acuerdo a la Norma IEC 62271-200 punto 7.102. En particular para el seccionador de puesta a tierra, si existe, se cumplirá con lo establecido en la Norma IEC 61129, punto 7.101 (50 ciclos de operación). Durante los mismos,

se comprobará que el seccionador no pueda permanecer en una posición intermedia estable.

- Verificación de detectores de tensión y concordancia de fases.

Para realizar este ensayo se utilizará un generador de tensión de 50 Hz y de 3 a 5 kV. Se introducirá la señal por donde se considere más adecuado (por ejemplo a través del compartimiento de entrada de cable), aplicando la tensión entre cada fase y la toma de tierra. La tensión a detectar tiene que aparecer en los bornes fase-tierra de la toma de tensión correspondiente.

La comprobación se hará con la ayuda de un voltímetro o por medio de dispositivos amovibles de señalización luminosa de presencia de tensión.

- Verificación del espesor de pintura (según el 5to método de la norma UNIT-ISO 2808-91).

18.6.20 Repuestos

Se debe suministrar todos los repuestos indicados en la tabla de precios.

18.6.21 Accesorios

Se incluirán todos los accesorios necesarios para una correcta operación del equipo completo, los cuáles serán detalladamente descritos en la oferta.

Se debe suministrar kits de laterales y palancas para operación. El kit de laterales y palancas estarán integrados de los siguientes materiales:

- 1 panel lateral izquierdo
- 1 panel lateral derecho
- 2 palancas para operar la puesta a tierra
- 2 palancas para operar los seccionadores de aislamiento
- 2 palancas para carga del resorte del disyuntor (en caso que no esté fija al disyuntor)

18.6.22 Supervisión de montaje y servicio técnico

El adjudicatario será responsable por el correcto funcionamiento de las celdas en las instancias de puesta en servicio, pruebas y ensayos en sitio, una vez instaladas las mismas en la estación que corresponda. En consecuencia se requiere la cotización en

la oferta de los costos de la supervisión de montaje.

18.6.23 Servicio técnico local

El adjudicatario deberá poner a disposición y sin cargo para UTE, durante el tiempo que dure la vigencia de la garantía del contrato, un técnico con residencia en Uruguay, capacitado en fábrica en el montaje y mantenimiento de las celdas suministradas, a los efectos de resolver problemas puntuales, reparaciones, solución de problemas en general.

Se exigirá constancia que certifique la idoneidad técnica de la persona propuesta y sus antecedentes.

18.7 Disyuntores

18.7.1 Características principales

Los disyuntores deben cumplir con la publicación IEC 62271-100 que en particular se toman como básicas en definiciones y métodos de ensayos.

Todos los disyuntores serán de clase mecánica M1, según IEC 62271-100.

Los disyuntores serán tripolares, para instalación interior, de medio de extinción del arco en vacío y accionamiento con mando a resorte.

18.7.2 Características adicionales

Serán del tipo extraíble, montados sobre carros que permitan tres posiciones de trabajo (Conectado, Desconectado/Ensayo y Extraído). Las características se indican en la Tabla 4.

Corriente nominal	Celda Transformador	1600 A
	Celda de salida a Distribución	
	Celda de Acoplador de Barras	
	Celda SSAA	1250 A
Poder de corte nominal en cortocircuito - valor eficaz de su componente periódica - porcentaje de su componente aperiódica		25 kA Conforme a IEC 62271-100
Tipo de accionamiento		A resorte
Factor de primer polo		1.5
Poder de corte nominal de cables en vacío		50 A
Tensión transitoria de restablecimiento para defectos en bornes		Conforme a IEC 62271-100
Poder de cierre en cortocircuito, valor de cresta		63 kA

Corriente térmica nominal de duración 1 seg.	25 kA
Tiempo total máximo de corte desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco	80 ms
Tiempo de apertura máximo	70 ms
Ciclo nominal	A – 0.3 seg – CA – 3 min – CA

Tabla 4 - Características de disyuntores

18.7.3 Diseño y construcción

18.7.3.1 Funcionamiento

Los disyuntores estarán compuestos de polos separados y vinculados de modo de asegurar plenamente el grado de simultaneidad.

Estarán exentos de vibraciones y de excesivo desgaste de las partes móviles, en cualquier condición de funcionamiento y carga.

La máxima diferencia de tiempo admisible entre la separación del primer y último polo será de 5 ms para el cierre y 3 ms para la apertura. Los disyuntores deberán poder ser comandados en forma local o remota. Con tal fin, deberá preverse una llave selectora al frente de la celda que permita elegir una u otra modalidad bloqueando la opción no elegida. Esta selectora contará con contactos auxiliares (2 NA y 2 NC) que se cablearán a borneras.

Dispondrán de un dispositivo antibombeo que impida el cierre del interruptor frente a una falla.

Todas las indicaciones, y elementos de maniobra se ubicarán de tal forma que permita operar y visualizar desde el frente exterior de la celda en la que irá alojado el disyuntor.

El diseño original no incluirá piezas externas adicionales o elementos protectores externos a las piezas moldeadas originales para cumplir con los requerimientos del pliego.

La tensión nominal para el control, bloqueos y señalización de los accionamientos será de 220 VCC (+10 / -15 %). Este valor se confirmará durante el contrato.

Cada carro de disyuntor deberá permitir tres posiciones de trabajo: posición “Conectado”, “Desconectado/Ensayo”, “Extraído”. En la posición de ensayo los contactos principales de interrupción deben ser aislados de las partes con tensión y serán cerradas pantallas automáticas, permaneciendo el carro dentro del gabinete y los circuitos auxiliares conectados.

18.7.3.2 Accionamiento

El accionamiento será del tipo a resortes y el motor correspondiente será alimentado en corriente continua. Tendrá la posibilidad de ser cargado manualmente en caso de pérdida de la tensión de alimentación. Dispondrá además de una indicación de resorte cargado/descargado (local y remoto), y de sobreoperación del motor de carga de resorte.

En caso de perder la tensión de alimentación, la energía acumulada permitirá cumplir la secuencia de operaciones completa A-C-A.

El sistema de comando del disyuntor impedirá la operación si no hay suficiente energía acumulada para al menos otro ciclo C-A.

18.7.3.3 Mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento de los disyuntores no serán menores de 15 interrupciones a la corriente de cortocircuito nominal, 2.000 interrupciones a la corriente nominal o 15 años, lo que ocurra primero.

18.7.3.4 Medio de extinción del arco

El corte del arco deberá ser en vacío.

18.7.3.5 Comando y protección

Los disyuntores contarán con 2 bobinas de apertura y una de cierre eléctricamente independientes entre sí. Sobre una de las bobinas de apertura (bobina 1) actuarán las protecciones de respaldo y la orden de apertura manual. Sobre la segunda bobina de apertura (bobina 2) actuará la protección principal.

Se deberán prever las conexiones para un sistema de monitoreo del estado de continuidad de las bobinas de disparo y de cierre.

Tendrán mando mecánico local que se accionará mediante pulsadores mecánicos desde la parte exterior de la celda correspondiente y mando eléctrico a distancia y local.

La llave selectora local/remoto deberá contar con indicación de posición a distancia. El disparo por protecciones debe ser independiente de la posición de la llave local/remoto.

Los disyuntores deben ser provistos con protección antibombeo y disparo libre.

El comando manual local y remoto permitirá incorporar una función de habilitación remota en su circuito eléctrico.

Todas las señales de alarma, posición y comando deberán estar previstas para ser enviadas a un sistema de control remoto.

Contarán con contadores de operación del disyuntor y del motor de accionamiento.

Los motores contarán con las protecciones adecuadas (e indicaciones de actuación de las mismas).

18.7.3.6 Equipos auxiliares y accesorios

Cada circuito de apertura y cierre tendrá un relé supervisor de tensión continua con aviso de alarma ubicados lo más próximo posible a la carga.

El poder de corte de los interruptores auxiliares será de 4 A en 220 VCC.

El equipo contará con contactos auxiliares indicadores de posición (5 NO y 5 NC) para implementar señalizaciones y enclavamientos.

18.7.3.7 Placa de características

La placa de características llevará los datos previstos en la Norma IEC 62271-100 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve, legible desde el frente del equipo.

18.7.3.8 Banco de pruebas para interruptor

Permitirá realizar las siguientes pruebas funcionales:

- Orden de Apertura
- Orden de Cierre
- Verificar contactos para señalización de posición NA y NC cableados
- Anti bombeo
- Contará con entrada de alimentación para motor y bobinas de cierre/apertura
- Contará con cableado a ficha normalizada correspondiente con la ficha del interruptor gemela a la existente en el interior de la celda

Como banco de pruebas se podrá ofrecer una celda sin los transformadores de

medida, seccionador de puesta a tierra, etc.

La ficha de conexión de los circuitos auxiliares debe ser universal, para interruptores de transformador, salida a distribución, acoplador o servicios auxiliares.

18.7.4 Ensayos

18.7.4.1 Ensayos de rutina

Todos los disyuntores serán sometidos a los ensayos de rutina de acuerdo a la Norma IEC 62271-100, en presencia de un inspector de UTE.

18.7.4.2 Ensayos de tipo

Se deberán presentar los certificados de ensayo de acuerdo a la Norma IEC 62271-100.

18.7.5 Herramientas especiales

En caso de ser necesario el uso de herramientas especiales para el mantenimiento deberán suministrarse conjuntamente con el equipamiento.

18.8 Seccionadores de Puesta a Tierra

18.8.1 Objeto y características principales

Cumplirán lo establecido en la Publicación IEC 62271-102.

Los seccionadores de puesta a tierra serán de cierre rápido, con capacidad de cierre sobre cortocircuito. El poder de cierre en cortocircuito debe ser 63 kAcr.

En particular deberá ser bloqueada su operación con los disyuntores asociados y la presencia de tensión de la salida.

18.8.2 Diseño y construcción

Los seccionadores serán accionados por un sistema de palancas adecuado, cuyo comando deberá estar exclusivamente en la parte delantera de la celda.

El seccionador deberá mantenerse en forma segura en su posición abierta o cerrada cumpliendo las especificaciones de la Norma IEC 62271-102.

Una vez comenzada una maniobra de un seccionador de puesta a tierra, su conclusión quedará asegurada independientemente del operador.

La presión de contacto se asegurará mediante resortes, los cuales no serán recorridos por la corriente. Estos a su vez, en combinación con otros elementos mecánicos, deberán garantizar que el tiempo que dure la maniobra de cierre o de apertura sea independiente de la fuerza del operador. Deberá poseer un dispositivo que actúe como fusible mecánico que desvincule el mando frente a un esfuerzo mayor a 75 kgf contra el enclavamiento.

Los movimientos de apertura y cierre se efectuarán de manera progresiva y continua, sin sacudidas ni vibraciones. Los cables o barras de conexión eléctrica no sufrirán ningún esfuerzo al producirse dichos movimientos.

El accionamiento simultáneo de los tres polos del seccionador de tierra se logrará por medio de elementos rígidos, no admitiéndose elementos flexibles. Se preverán elementos de regulación adecuados que permitan ajustar en sitio la simultaneidad del cierre de los tres polos.

Para la conducción de corriente entre las partes conductoras fijas y las partes conductoras móviles se adoptará el sistema de conexión flexible. El Fabricante agregará información completa a este respecto.

La posición real de cada seccionador de puesta a tierra será señalizada en forma segura, con indicadores mecánicos conectados directa y permanentemente al eje actuante.

Los contactos serán de cobre plateado.

Los aisladores utilizados en los seccionadores serán de porcelana o resina epoxi, del tipo rígido, con núcleo macizo y deberán cumplir con las normas IEC 60168, 60273 y 60660 y sus relacionadas.

18.8.3 Accesorios y placa de características

Para el seccionador de puesta a tierra se deberá suministrar una caja con al menos tres contactos auxiliares NC y cinco NA, directamente acoplados al eje del seccionador.

La placa de características contendrá los datos indicados en la Publicación IEC 62271-102, grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve.

18.8.4 Ensayos

18.8.4.1 Ensayos de rutina

Los seccionadores serán sometidos a los ensayos de rutina, de acuerdo a la Norma

IEC 62271-102 en presencia de un inspector de UTE.

18.8.4.2 Ensayos de tipo

Los protocolos estarán de acuerdo a lo especificado en la Norma IEC 62271-102.

18.9 Transformadores de Corriente

18.9.1 Objeto y características principales

Los transformadores de corriente serán monofásicos, para instalación interior, con aislación en resina epóxica o porcelana, pudiéndose ubicar en posición vertical y horizontal. Cumplirán con la Publicación 60044-1 de la IEC.

Los cambios en la relación de transformación podrán ser en los bornes de salida de los devanados secundarios, debiéndose cumplir con la clase de precisión en ambas relaciones.

La gama extendida debe ser 150% y la potencia de precisión de los secundarios de medida y protección debe ser 15 VA en la mínima de las relaciones de transformación disponibles. Los devanados secundarios deben poder cargarse simultáneamente con su potencia de precisión manteniendo cada uno de ellos su clase de precisión.

18.9.2 Características adicionales transformadores de celdas clase 36 kV

En la Tabla 5 se resumen las características que definen los distintos bobinados de los transformadores de corriente para las distintas celdas.

Celdas de Transformador	Secundario de Medida	Corrientes nominales	Primaria	800 - 1600 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		0,2
		Factor de seguridad		5
	Secundario de Protecciones	Corrientes nominales	Primaria	800 - 1600 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		5P
		Factor límite de precisión		15
Celdas de Servicios Auxiliares	Secundario de Medida	Corrientes nominales	Primaria	25 - 50 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		0,2
		Factor de seguridad		5
	Secundario de Protecciones	Corrientes nominales	Primaria	25 - 50 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		5P
		Factor límite de precisión		15
Celdas de Salida a Distribución	Secundario de Medida 1	Corrientes nominales	Primaria	800 - 1600 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		0,2
		Factor de seguridad		5
	Secundario de Medida 2	Corrientes nominales	Primaria	800 - 1600 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		0,2s
		Factor de seguridad		5
	Secundario de Protecciones	Corrientes nominales	Primaria	800 - 1600 A
			Secundaria	5 A
		Clase de precisión		5P
		Factor límite de precisión		15

Tabla 5 - Transformadores de corriente

18.9.3 Diseño y construcción

18.9.3.1 Datos técnicos adicionales

En adición a los datos técnicos sobre los transformadores de corriente solicitados en las Tablas de Datos Garantizados y/o en las Normas IEC, se solicitan los siguientes datos adicionales:

- Inductancias y resistencias primarias y secundarias
- Resistencia equivalente a las pérdidas en el hierro para cada núcleo, para frecuencias del orden de 3 kHz
- Curva de magnetización de cada núcleo

18.9.3.2 Placa de características

La placa de características debe contener los datos indicados en el Norma IEC 60044-1 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve.

El marcado de bornes se hará de acuerdo con la misma Norma.

18.9.4 Ensayos

18.9.4.1 Ensayos de rutina

Los transformadores serán sometidos a los ensayos individuales especificados en la Publicación IEC 60044-1.

El ensayo de determinación de errores se hará para las mismas tensiones y cargas especificadas por la Norma IEC 60044-1 para los correspondientes ensayos de tipo.

18.9.4.2 Ensayos de tipo

Los protocolos de ensayos de tipo corresponderán a los ensayos especificados en las Normas IEC.

18.9.5 Repuestos

Los repuestos requeridos se detallan en las tablas de precios.

18.10 Transformadores de Tensión

18.10.1 Objeto y características principales

Los transformadores de tensión serán inductivos, de tipo interior, monofásicos. Tendrán aislación en resina epóxica o porcelana.

Serán conectados en estrella, midiéndose la tensión de fase de cada uno de ellos.

Cumplirán con la Publicación 60044-2 de la IEC y sus versiones más actualizadas.

La potencia de precisión de los secundarios de medida y protección será 15 VA.

Los devanados secundarios deben poder cargarse simultáneamente con su potencia de precisión manteniendo cada uno de ellos su clase de precisión.

Los devanados de protección cumplirán con la clase 0.5 para medida.

18.10.2 Características nominales

En la Tabla 6 se resumen las características que definen los distintos bobinados de los transformadores de tensión para las distintas celdas.

Celdas de medida de tensión en barras	Secundario de Medida	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
			Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
		Clase de precisión		0,2
		Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo)
			1,9 (8 horas seg)	
	Secundario de Protecciones	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
			Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
		Clase de precisión		5P
Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo)		
		1,9 (8 horas seg)		
Celdas de salida a Distribución	Secundario de Medida 1	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
			Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
		Clase de precisión		0,2
		Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo)
			1,9 (8 horas seg)	
	Secundario de Medida 2	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
			Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
		Clase de precisión		0,2
		Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo)
			1,9 (8 horas seg)	
	Secundario de Protecciones	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
			Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
		Clase de precisión		5P
		Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo)
			1,9 (8 horas seg)	

Tabla 6 - Transformadores de tensión

18.10.2.1 Placa de características

La placa de características contendrá los datos indicados en la Norma IEC 60044-2 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve. El marcado de

bornes se hará de acuerdo con la misma Norma.

18.10.3 Ensayos

18.10.3.1 Ensayos de rutina

Los transformadores de tensión serán sometidos a los ensayos de rutina de acuerdo a la Norma IEC 60044-2 y concordantes, en presencia de un inspector de UTE.

El ensayo de determinación de errores se hará para las mismas tensiones y cargas especificadas por la Norma IEC 60044-2 para los correspondientes ensayos de tipo.

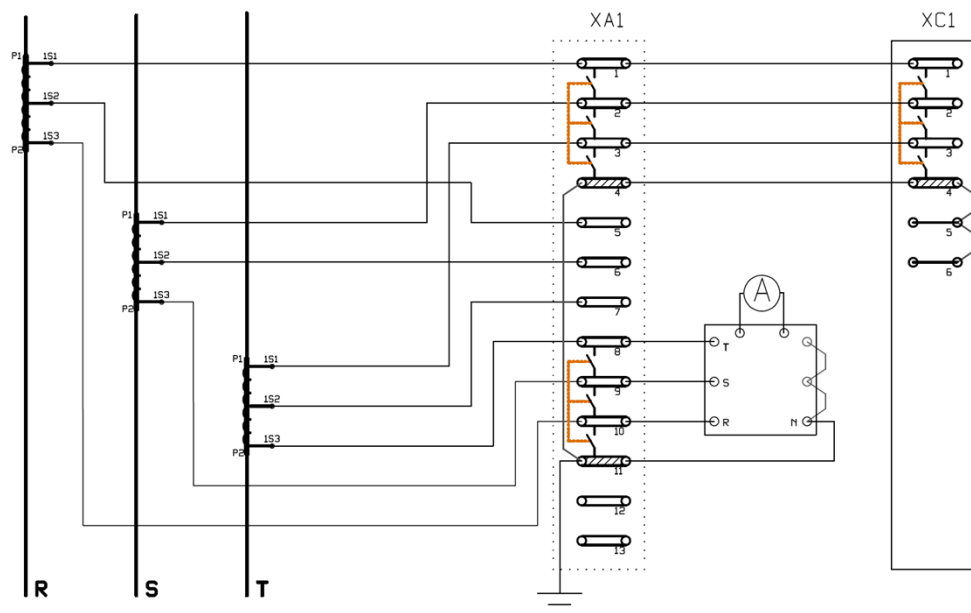
18.10.3.2 Ensayos de tipo

Los protocolos de los ensayos de tipo estarán de acuerdo a las Normas IEC.

18.11 Cableado de secundarios de medida de corriente

A continuación, se representa el cableado de los secundarios de medida que se debe implementar en los funcionales de las celdas. Los puentes móviles representados en color naranja permiten cortocircuitar los transformadores de corriente y el amperímetro. La conformación del neutro deberá implementarse con puentes fijos dentro de las borneras. Las borneras que conforman el circuito de neutro serán no seccionables, o bien se instalarán con una cubierta que dificulte el acceso al seccionador de borne. Los cambios de relación de transformación se harán cambiando los bornes de destino entre las borneras XA y XC.

18.11.1 Secundarios de medida



18.11.2 Secundarios de protección

