

CAPÍTULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

INDICE

CAPÍTULO III	1
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	1
INDICE	2
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ÍTEMS	4
3.2 OFICINA RESPONSABLE	4
3.3 CONDICIONES LOCALES	4
3.4 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA SUMINISTROS	4
3.4.1 NORMAS	4
3.4.2 EMBALAJE Y EMBARQUE	4
3.4.3 REPUESTOS Y ACCESORIOS	6
3.4.4 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	6
3.4.5 ENSAYOS	6
3.4.5.1 Generalidades	6
3.4.5.2 Inspección en fábrica	6
3.4.5.3 Ensayos de rutina	7
3.4.5.4 Ensayos de tipo	7
3.4.6 INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA	7
3.4.6.1 Información a ser suministrada por el oferente	7
3.4.6.2 Información a ser suministrada por el contratista	8
3.5 REQUERIMIENTOS GENERALES PARA MATERIALES Y ACCESORIOS	8
3.5.1 GENERALIDADES	8
3.5.2 PLACAS DE CARACTERÍSTICAS Y ETIQUETADO	8
3.5.3 TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	8
3.5.3.1 Generalidades	8
3.5.3.2 Superficies para uso interior a ser pintadas	9
3.5.3.3 Ensayos tipo de superficies a ser pintadas	9
3.5.3.4 Ensayos de recepción y verificación de superficies a ser pintadas	10
3.5.3.5 Requerimientos al aplicador de la pintura	11
3.5.3.6 Acero inoxidable	12
3.5.3.7 Otros requisitos para metales	12
3.5.3.8 Tornillos, tuercas, resortes, pivotes, etc.	12
3.6 ITEM 1: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE CORRIENTE CLASE 36KV USO INTERIOR RELACION 800-400/5-5-5	13
3.6.1 OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	13
3.6.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES	13
3.6.3 CARACTERÍSTICAS ADICIONALES	14
3.6.4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	14
3.6.4.1 DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	14
3.6.4.2 PLACA DE CARACTERÍSTICAS	14
3.6.5 ENSAYOS	14
3.6.5.1 ENSAYOS DE RUTINA	14

3.6.5.2	ENSAYOS DE TIPO	14
3.6.6	BULONERIA	15
3.7	ITEM 2: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE TENSIÓN CLASE 36 KV USO INTERIOR	15
3.7.1	OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	15
3.7.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	15
3.7.3	CARACTERÍSTICAS NOMINALES	15
3.7.4	PLACA DE CARACTERÍSTICAS	16
3.7.5	ENSAYOS	16
3.7.5.1	ENSAYOS DE RUTINA	16
3.7.5.2	ENSAYOS DE TIPO	16
3.7.6	BULONERIA	16
3.8	ITEM 3: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE TENSIÓN INTEMPERIE CLASE 72.5 KV RELACION 300-150 / 5-5-5	16
3.8.1	TIPO	16
3.8.2	CARACTERISTICAS NOMINALES	17
3.8.3	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	17
3.8.4	TERMINALES DE CONEXIÓN	18
3.8.5	PLACA CARACTERÍSTICA	18
3.8.6	ENSAYOS EN FÁBRICA	18
3.8.6.1	ENSAYOS DE RUTINA	18
3.8.6.2	ENSAYOS DE TIPO	19
3.9	ITEM 4: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE TENSIÓN INTEMPERIE CLASE 72.5 KV RELACION 600-300/5-5-5	19
3.9.1	TIPO	19
3.9.2	CARACTERISTICAS NOMINALES	19
3.9.3	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	20
3.9.4	TERMINALES DE CONEXIÓN	21
3.9.5	PLACA CARACTERÍSTICA	21
3.9.6	ENSAYOS EN FÁBRICA	21
3.9.6.1	ENSAYOS DE RUTINA	21
3.9.6.2	ENSAYOS DE TIPO	21
3.10	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	22

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ÍTEMS

Estas Especificaciones Técnicas se aplican al diseño, fabricación, inspección, ensayos, embalaje y transporte de Transformadores de Medida de Corriente y Tensión Clase 36kV, uso Interior (Indoor) para uso en celdas de mampostería, (atmósfera en aire (AIS)) y Transformadores de Medida de Corriente Clase 72.5kV uso Intemperie (Outdoor).

3.2 OFICINA RESPONSABLE

La supervisión del contrato estará a cargo del sector Ingeniería Equipos de Potencia, de la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (U.T.E.), ubicada en Calle Aparicio Saravia 4292, Montevideo, Uruguay.

3.3 CONDICIONES LOCALES

- Altura sobre el nivel del mar: menor a 1000m.
- Terremotos: no hay fenómenos sísmicos de relevancia en el Uruguay.
- Nivel cerámico: 45
- Temperatura máxima en el aire: +40°C.
- Temperatura media anual en el aire: 16°C.
- Temperatura mínima en el aire: -5°C.
- Humedad relativa media: 75%.
- Humedad relativa máxima exterior: 100%.
- Humedad relativa máxima interior: 95%, según especificado en Norma IEC.
- Precipitación anual promedio: 1240mm.
- Promedio de días de lluvia en el año: 104
- Velocidades de viento (promedios en 3 segundos, a 49,1 m de altura, en terreno liso): el valor esperado de los máximos anuales históricos es 132,3 km/h, y su desviación standard es 30,7 km/h.
- Condiciones de salinidad: Alta
- Nivel de polución "pesado" (nivel III, clasificación según la Norma IEC 60071-2).
- Radiación solar, potencia irradiada máxima de corta duración (10 min): 1160 W/m²

El clima es sub-tropical, con preponderancia de altas temperaturas y humedades y ambiente favorable al desarrollo de hongos. No se espera presencia de nieve ni de hielo.

3.4 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA SUMINISTROS

3.4.1 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.

3.4.2 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 exclusivamente en idioma español o inglés: 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 empaquetarán por separado y por tipo de equipo en embalajes adecuados para largos períodos de depósito, y llevarán la inscripción de "Sólo Repuestos". Serán empaquetados 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 empaquetar 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.

3.4.3 Repuestos y accesorios

No Corresponde.

3.4.4 Capacitación y Entrenamiento

No Corresponde.

3.4.5 Ensayos

3.4.5.1 Generalidades

Los equipos licitados serán 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.

3.4.5.2 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.

3.4.5.3 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.

3.4.5.4 Ensayos de tipo

Junto con la oferta deberán presentarse copia de los certificados de ensayo 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 del Laboratorio, fecha de realización, ensayos realizados, normas de referencia y 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.

3.4.6 Información a ser suministrada

3.4.6.1 Información a ser suministrada por el oferente

- Antecedentes, de acuerdo a lo detallado en el **Punto 1.3** del Capítulo II.
- Planilla de datos garantizados adjunta para cada ítem según lo detallado en el Punto 3.10 del Capítulo III.
- Catálogos y manuales completos con características técnicas, constructivas y de diseño; incluyendo planos y cortes con detalles de equipos, accesorios, montaje y desglose de componentes.
- Protocolos de Ensayos de Tipo, Especiales y de Rutina realizados en equipos de características similares a los solicitados.

3.4.6.2 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) o PenDrive, 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 y detallados de cada equipo incluyendo dimensiones, peso, soportabilidad mecánica, características eléctricas, diagrama de bobinados, limitaciones térmicas, placa de datos característicos, etc.
- Manual de Instalación y Ensayos.
- 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).
- Protocolos completos de Ensayos de tipo completos.

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

3.5 REQUERIMIENTOS GENERALES PARA MATERIALES Y ACCESORIOS

3.5.1 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.

3.5.2 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.

3.5.3 Tratamiento de superficies

3.5.3.1 Generalidades

El presente capítulo tiene por objeto definir las características del tratamiento de superficie para protección contra la corrosión de las superficies metálicas de uso exterior e interior. El fabricante podrá proponer una solución alternativa, avalada por una normativa internacional correspondiente, que deberá ser aprobada por UTE antes de ser implementada.

Las superficies metálicas serán adecuadamente protegidas considerando que todos los equipos suministrados de acuerdo a las presentes Especificaciones Técnicas serán apropiados para ser transportados, depositados y operados bajo condiciones de alta salinidad y condiciones tropicales tales como alta temperatura y humedad, lluvias abundantes y ambiente propicio a la propagación de hongos.

Todas las superficies de los equipos deberán ser apropiadamente preparadas para embarque marítimo (cuando corresponda). En particular las superficies metálicas maquinadas que no se pinten, serán cubiertas con una capa protectora. Esta capa resistirá la exposición al aire marino y podrá retirarse fácilmente a la llegada del material a obra.

Para superficies que deban ser galvanizadas se cumplirán las prescripciones de las normas ASTM aplicables. Las superficies pintadas en fábrica que se dañen durante el transporte, así como las uniones abulonadas o soldadas que se realicen en sitio, serán retocadas hasta adquirir el aspecto y calidad original. El Contratista incluirá en el suministro la cantidad de

pintura necesaria para llevar a cabo esta operación.

3.5.3.2 Superficies para uso interior a ser pintadas

Se utilizará un sistema de protección por barrera:

- Tratamiento de superficie: desengrasado y fosfatizado
- Pintura en polvo híbrido, Epoxi-Poliéster 50/50 ó 70/30

El procedimiento de aplicación de la pintura se ajustará a las instrucciones actualizadas del fabricante de la pintura en todos sus aspectos.

Especificaciones:

- Espesor: 70-80 micras
- Dureza :
 - Híbrido 50/50: H-4H
 - Híbrido 70/30: H-2H
- Brillo: A determinar para cada tipo.
- Textura: A determinar para cada tipo.
- Color: **RAL 7035** (puertas delanteras, ductos de gases y laterales en los extremos)

3.5.3.3 Ensayos tipo de superficies a ser pintadas

Se efectuarán sobre probetas de ensayo del mismo material que la superficie a pintar, paneles de aproximadamente 76x127x0,8 mm, las cuales deben ser preparadas con la misma tecnología y productos usados para la superficie por el laboratorio certificador de los ensayos.

3.5.3.3.1 Ensayo de Niebla Salina - ASTM B 117 – 90

Con una lámina cortante se realizan dos cortes de la capa de pintura hasta la base metálica de modo de formar una "X" sobre la superficie a ensayar. Se someten estas superficies a 480 horas de exposición en cámara de niebla salina (solución al 5 % de NaCl en agua), manteniéndolos en posición vertical y con la superficie cortada hacia el atomizador. Finalizado el ensayo no deben aparecer ampollamientos y la penetración máxima en los cortes trazados será de 2 mm.

3.5.3.3.2 Ensayo de Humedad - ASTM D 1735 – 87

Se colocan las probetas de ensayo, paneles, en posición vertical, en una cámara de atmósfera controlada a:

- Humedad Relativa: 99% ± 1%
- Temperatura: 38°C ± 1°C
- Tiempo de exposición: 240 horas

Luego del ensayo no deben observarse:

- Cambios de color
- Ampollas
- Pérdida de adhesión
- Ablandamiento

- Resquebrajamiento

Las probetas son evaluadas al salir de la cámara, sin dejar transcurrir tiempo de recuperación.

3.5.3.3.3 Ensayo de Adherencia:

Ídem al ensayo de recepción.

3.5.3.3.4 Ensayo de Brillo - ASTM D 523 – 89

Para los transformadores, la capa exterior debe tener un brillo mayor de 70 medido en Gardner Glossmeter bajo ángulo de 20°.

3.5.3.3.5 Ensayo de Resistencia al Aceite Aislante - NBR 6529

Se preparan paneles, con el esquema de pintura interna, los que deberán resistir una inmersión en aceite a $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 48 h, sin que se produzcan alteraciones de ningún tipo.

Se dejará constancia en los protocolos de ensayo de las eventuales fallas ocurridas durante los ensayos de tipo así como las correcciones que se efectúen.

3.5.3.3.6 Ensayo de Dureza

Ídem al ensayo de recepción.

3.5.3.4 Ensayos de recepción y verificación de superficies a ser pintadas

UTE se reserva el derecho de realizar en cualquier momento los ensayos de recepción.

Medición de espesores:

El ensayo se realizará siguiendo las siguientes instrucciones:

- Instrumento: Medidor magnético de espesor de capa seca.
- Calibración: El instrumento debe ser calibrado antes y después de efectuar las mediciones y su precisión debe mantenerse durante las mismas.
- Método de medida:
 - Por cada cara del gabinete (tanto exteriores como interiores), deben tomarse como mínimo, cinco medidas puntuales ubicadas al azar.
 - Cada medida puntual consiste en un promedio de tres medidas distintas hechas en un área muy pequeña.

Tolerancias: El promedio de las cinco medidas puntuales debe estar dentro del rango especificado de espesor de la capa de pintura. Ninguna medida puntual puede ser menor que el 80 % del mínimo, ni mayor que el 110 % del máximo espesor especificado para la capa seca de pintura.

3.5.3.4.1 Ensayo de adherencia:

El ensayo se realizará de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Seleccionar una superficie plana, libre de imperfecciones, limpia y seca.

- Realizar cortes sobre la chapa formando una cuadrilla de 5 x 5 cortes cada una, separados una distancia de 1 mm (espesor hasta 50 mm) o una distancia de 2 mm (espesor mayor a 50 mm).
- Los cortes se deberán realizar con un solo movimiento uniforme y continuo, y deberán llegar hasta el sustrato (observar con una lupa con un aumento de 7 veces si existe brillo en los cortes).
- En caso de no llegar al sustrato se deberá comenzar de nuevo, eligiendo otra zona.
- Remover los restos de pintura con un pincel suave.
- Aplicar la cinta adhesiva adecuada (semitransparente, 25 mm de ancho, adhesividad de 32 +/- 4 g/mm) en unos de los sentidos del corte.
- Pegar firmemente la cinta mediante el uso de los dedos y de una goma, hasta obtener uniformidad en la transparencia de la cinta.
- Remover la cinta luego de un tiempo de 1 a 2 minutos de aplicada, en un ángulo lo más cercano posible a los 180°.

El criterio de aceptación es que no se deberá producir ningún levantamiento de la pintura en toda la cuadrícula.

NOTA: Las superficies sometidas a este ensayo cuya pintura resulte dañada no deben ser utilizadas en servicio sin una reparación previa.

3.5.3.4.2 Ensayo de dureza:

Ensayo de dureza al lápiz, según norma ASTM D 3363-74, UNIT 839-91 o equivalente. 3363-74.

Tolerancias: Resultados dentro del rango especificado.

3.5.3.4.3 Normas de referencia

- ASTM B 117 - 90 Ensayo de Niebla Salina
- ASTM D 1735 - 87 Ensayo de Humedad
- ASTM D 523 - 89 Ensayo de Brillo
- NBR 6529 Varnizes utilizados para aislamiento eléctrico - Ensaio
- ISO 8501 - 88 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness.
- ASTM D 3363 - 74 Ensayo de dureza al lápiz

3.5.3.5 Requerimientos al aplicador de la pintura

Definición de productos con caracterización muy definida. Información técnica de los productos que emplea y registro de productos usados. UTE podría definir análisis en Laboratorio de Referencia para calificar productos. Rango de espesores de capa, con referencia a la metodología de medida. Registros de medida de espesores. Definición de puntos eventuales de control. Antecedentes de suministros realizados con el esquema de pintura propuesto.

Garantía: El período de garantía de la pintura coincidirá con el período de garantía del suministro. Durante este lapso será responsabilidad del Contratista reparar o reemplazar, sin cargo para UTE, todos los trabajos de pintura que muestren defectos (tales como decoloración, descascarado, fisuras, burbujas, afloramiento de óxido, etc.) como consecuencia de:

- Pintura de calidad mediocre.
- Limpieza insuficiente de la superficie previamente al pintado.
- Elección incorrecta del tipo de pintura para el servicio requerido.
- Aplicación incorrecta de la pintura

3.5.3.6 Acero inoxidable

El presente ítem tiene por objeto establecer las características que deben presentar las piezas que sean de acero inoxidable.

El acero inoxidable deberá ser del tipo Austenítico, cuyas características y propiedades presenten una calidad no menor al AISI 304 (o su designación correspondiente en normas equivalentes o más exigente que la indicada).

Cuando se requiera realizar la unión de piezas mediante soldadura, la misma se realizará mediante un procedimiento adecuado (gas, arco eléctrico o por resistencia), evitando siempre la carburización. La soldadura no podrá ser templada al aire.

3.5.3.7 Otros requisitos para metales

Las piezas pequeñas de hierro o acero (que no sean de acero inoxidable) de todos los instrumentos y equipo eléctrico, los núcleos de los electroimanes y las partes metálicas de los relés y otros mecanismos, serán tratadas para impedir la oxidación.

Los núcleos u otros componentes laminados o aquellos elementos que no puedan ser tratados tendrán las partes expuestas cuidadosamente limpias y cubiertas completamente con esmalte, laca o compound.

Cuando sea preciso utilizar metales distintos en contacto, éstos deben elegirse en lo posible de forma tal que la diferencia de potencial entre ellos en la serie electroquímica no supere los 0.5 volts. Si esto no es posible las superficies en contacto de uno o ambos metales serán cubiertas por electrodeposición o tratadas de manera de reducir la diferencia de potencial, o si es aplicable, los dos metales deben aislarse entre sí con un material aislante aprobado o una capa de barniz aislante.

Se prestará especial cuidado en la protección contra la corrosión de las piezas eléctricas de cobre y de aleación de cobre. Los procesos de protección contra la corrosión por los agentes atmosféricos deberán ajustarse a las mejores y más modernas prácticas industriales y se someterán previamente a su realización, a la aceptación técnica de UTE

3.5.3.8 Tornillos, tuercas, resortes, pivotes, etc.

Los tornillos de acero, cuando se usen, serán cadmiados, cincados o cromados, o si esto no es posible por limitaciones de tolerancias, serán de acero resistente a la corrosión. Los tornillos para madera serán de bronce niquelado o con otra terminación apropiada.

Los tornillos de instrumentos (excepto aquellos que formen parte de un circuito magnético) serán de bronce. Los resortes serán de material inoxidable como bronce fosforoso o plata níquel, siempre que sea posible. Los pivotes y otras partes para las cuales solo son apropiados materiales ferrosos serán de acero inoxidable.

3.6 ITEM 1: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE CORRIENTE CLASE 36Kv USO INTERIOR RELACION 800-400/5-5-5

3.6.1 Objeto y características principales

Los transformadores de corriente serán monofásicos, para instalación interior, con aislación en resina epóxica ciclo alifática, pudiéndose ubicar en posición vertical y horizontal. Cumplirán con la Publicación 61869-2 de la IEC.

Los cambios en la relación de transformación serán 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%.

La Aislación deberá ser Tipo: E

La potencia de precisión del secundario de medida para facturación (Clase 0.2 S) deberá ser de 10 VA mientras que en ambas relación de transformación disponibles.

La potencia de precisión del secundario de medida (Clase 0.2) será de 20VA.

La potencia de precisión en el secundario de protecciones 30 VA, en ambas 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.

3.6.2 Características Generales

En la **Tabla 1** se resumen las características generales de aislación y soportabilidad al cortocircuito.

Número de fases	1
Clase de tensión	36 kV
Tensión de Servicio	31.5 kV
Frecuencia	50 Hz
Nivel de Aislación a Impulso de rayo	170 kV_{cr}
Nivel de Aislación a Frecuencia Industrial	70 kV_{ef}
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico	25 kA, 1 seg.

Tabla 1 – Características generales del equipamiento de clase 36kV

3.6.3 Características Adicionales

En la **Tabla 2** se resumen las características que definen los distintos bobinados de los transformadores de corriente.

Secundario de Medida 1 (1S1-1S2-1S3)	Corrientes nominales	Primaria	800 - 400A
		Secundaria	5 A
	Clase de precisión		0,2S
	Factor de seguridad		5
	Potencia de Precisión		10 VA
Secundario de Medida 2 (2S1-2S2-2S3)	Corrientes nominales	Primaria	800 - 400A
		Secundaria	5 A
	Clase de precisión		0.2
	Factor de seguridad		5
Secundario de Protecciones (3S1-3S2-3S3)	Potencia de Precisión		20 VA
	Corrientes nominales	Primaria	800 - 400A
		Secundaria	5 A
	Clase de precisión		5P
	Factor límite de precisión		20
	Potencia de Precisión		30 VA

Tabla 2 - Transformadores de corriente

3.6.4 Diseño y construcción

3.6.4.1 Datos técnicos adicionales

Se deberán presentar los datos técnicos sobre los transformadores de corriente solicitados en las Tablas de Datos Garantizados y/o en las Normas IEC.

3.6.4.2 Placa de características

La placa de características debe contener los datos indicados en el Norma IEC 61869-2 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve. El marcado de bornes se hará de acuerdo con la misma Norma.

3.6.5 Ensayos

3.6.5.1 Ensayos de rutina

Los transformadores serán sometidos a los ensayos individuales especificados en la Publicación IEC 61869-2.

El ensayo de determinación de errores se hará para las mismas tensiones y cargas especificadas por la Norma IEC 61869-2 para los correspondientes ensayos de tipo.

3.6.5.2 Ensayos de tipo

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

3.6.6 Bulonería

Junto con Cada Transformador será provista toda la bulonería, arandelas y accesorios requeridos para la conexión primaria a las barras de la subestación. Todos los componentes serán de acero inoxidable.

3.7 ITEM 2: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE TENSIÓN CLASE 36 KV USO INTERIOR

3.7.1 Objeto y características principales

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

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

Cumplirán con la Publicación 61869-3:2011 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.

Complementariamente los devanados de protección cumplirán con la clase 0.5 para medida.

La Aislación deberá ser Tipo: E

3.7.2 Características Generales

En la **Tabla 3** se resumen las características generales de aislación.

Número de fases	1
Clase de tensión	36 kV
Tensión de Servicio	31.5 kV
Frecuencia	50 Hz
Nivel de Aislación a Impulso de rayo	170 kV_{cr}
Nivel de Aislación a Frecuencia Industrial	70 kV_{ef}

Tabla 3 – Características generales del equipamiento de clase 36kV

3.7.3 Características nominales

En la Tabla 4 se resumen las características que definen los distintos bobinados de los transformadores de tensión para las distintas celdas.

Secundario de Medida 1 1a - 1n	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
		Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
	Clase de precisión		0,2
	Potencia de Precisión		15 VA
	Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo) 1,9 (8 horas seg)
Secundario de Medida 2 2a - 2n	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
		Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
	Clase de precisión		0,2
	Potencia de Precisión		15 VA
	Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo) 1,9 (8 horas seg)
Secundario de Protecciones 3a - 3n	Tensiones nominales	Primaria	31,5 / $\sqrt{3}$ kV
		Secundaria	100 / $\sqrt{3}$ V
	Clase de precisión		0.5/3P
	Potencia de Precisión		15 VA
	Factor de voltaje nominal		1,2 (continuo) 1,9 (8 horas seg)

Tabla 4 - Transformadores de tensión

3.7.4 Placa de características

La placa de características contendrá los datos indicados en la Norma IEC 61869-3:2011 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve. El marcado de bornes se hará de acuerdo con la misma Norma.

3.7.5 Ensayos

3.7.5.1 Ensayos de rutina

Los transformadores de tensión serán sometidos a los ensayos de rutina de acuerdo a la Norma IEC 61869-3:2011 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 61869-3:2011 para los correspondientes ensayos de tipo.

3.7.5.2 Ensayos de tipo

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

3.7.6 Buloneria

Junto con Cada Transformador será provista toda la bulonería, arandelas y accesorios requeridos para la conexión primaria a las barras de la subestación. Todos los componentes serán de acero inoxidable.

3.8 ITEM 3: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE TENSIÓN INTEMPERIE CLASE 72.5 KV RELACION 300-150 / 5-5-5

3.8.1 TIPO

Los transformadores de corriente, serán aptos para montaje en posición vertical, para instalación a intemperie, unipolares, **en resina epoxi ciclo alifática**, con enfriamiento natural, y completamente herméticos.

Los transformadores de corriente, se ajustarán a las publicaciones IEC en vigencia, en particular la 61869-2.

Los transformadores tendrán 3 arrollamientos secundarios, para facturación, medición y reles de protecciones. Cada uno de ellos sobre núcleo magnético propio.

3.8.2 CARACTERISTICAS NOMINALES

El equipo suministrado debe cumplir con las siguientes características nominales:

Corriente nominal primaria (A)	300-150
Corriente nominal secundaria (A)	5
Clase de Precisión:	
Secundario de Facturación:	0.2S
Secundario de Medida:	0.2
Secundario de Protecciones	5P
Potencia de precisión:	
Secundario de Facturación (VA):	20
Secundario de Medida (VA):	30
Secundario de Protecciones (VA):	30
Factor límite de precisión para los secundarios de protección	20
Factor de seguridad para instrumentos de facturación y medida	5
Gama Extendida (%)	120
Nivel de descargas parciales	De acuerdo a IEC 60044-4
Clase de tensión (kV)	72.5
Tensión de servicio (kV)	66
Frecuencia (Hz)	50
Nivel de aislamiento:	
- a impulso (kVp)	325
- a frecuencia industrial (kV)	140
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico y monofásico (kA), 1 seg.	20
Valor de cresta de la corriente dinámica de cortocircuito nominal (kAp)	50
Distancia de fuga específica mínima (mm/kV)	25
Estado de aterramiento del neutro	Efectivamente puesto a tierra
Soportabilidad al Cantilever (N)	5000

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

3.8.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Se deberá presentar en la oferta documentación, que demuestre la experiencia en diseño y construcción con este tipo de tecnología y a los niveles de tensión solicitados en la presente compra.

Deberá adjuntarse los ensayos y resultados, realizados por el fabricante en laboratorios propios y/o independientes a la resina epoxi utilizada, en particular, ensayos de tracking y envejecimiento (niebla salina, atmósfera corrosiva, y radiación ultravioleta), descargas parciales, propiedades higroscópicas, resistencia a la contaminación. Se deberá hacer referencia a las normas con las que se realizaron los ensayos.

La resina será autoextinguible, según normas IEC 695.

Su diseño, o bien un dispositivo de seguridad, evitará la rotura explosiva de la envolvente del transformador en caso de la existencia prolongada de una anomalía interna.

Los núcleos de los transformadores serán contruidos con láminas magnéticas de bajas pérdidas específicas, de la mejor calidad y de tipo anti envejecimiento.

En todos los casos, el diseño original del equipamiento deberá ser de la clase de tensión solicitada, 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 permitir reducir las distancias de aislamiento en aire, o para lograr cumplir con los ensayos de tipo o rutina.

3.8.4 TERMINALES DE CONEXIÓN

Los terminales de Alta tensión P1 y P2 serán de tipo Perno cilíndrico en posición horizontal, de diámetro mínimo 30mm y largo mínimo 750mm.

Se suministrará información clara y detallada (con planos de detalle) de los terminales de conexión de alta tensión, y de neutro propuestos según los estándares del fabricante.

Previo a la fabricación de los terminales, el Contratista deberá enviar el proyecto de los mismos a UTE, para su aprobación.

3.8.5 PLACA CARACTERÍSTICA

La placa característica de los transformadores de tensión contendrá los datos indicados en las normas IEC 61869-2, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.

Estos datos se grabarán en caracteres indelebles en idioma español en relieve. El marcado de bornes se hará de acuerdo a las normas IEC mencionadas.

Previo a la fabricación de las placas, el Contratista deberá enviar el proyecto de la misma a UTE, para su autorización.

3.8.6 ENSAYOS EN FÁBRICA

3.8.6.1 ENSAYOS DE RUTINA

Los transformadores de corriente serán sometidos a los ensayos individuales de Rutina especificados en las Publicaciones IEC 61869-2 y en presencia de un Inspector de UTE.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de UTE los certificados de ensayos de tipo de los equipos realizados según Normas IEC.

Se deberá incluir en la oferta los certificados de Ensayos de Tipo y Especiales disponibles, realizados sobre equipos de similares características, incluyendo sus principales resultados.

El ensayo de determinación de errores se hará para las mismas tensiones y cargas especificadas por la Norma IEC 61869-2 para los correspondientes ensayos de tipo.

3.8.6.2 ENSAYOS DE TIPO

Se entregarán los certificados completos de los ensayos de tipo y especiales disponibles, de acuerdo con la Norma IEC 61869-2.

3.9 ITEM 4: TRANSFORMADORES DE MEDIDA DE TENSIÓN INTEMPERIE CLASE 72.5 KV RELACION 600-300/5-5-5

3.9.1 TIPO

Los transformadores de corriente, serán aptos para montaje en posición vertical, para instalación a intemperie, unipolares, **en resina epoxi ciclo alifática**, con enfriamiento natural, y completamente herméticos.

Los transformadores de corriente, se ajustarán a las publicaciones IEC en vigencia, en particular la 61869-2.

Los transformadores tendrán 3 arrollamientos secundarios, para facturación, medición y reles de protecciones. Cada uno de ellos sobre núcleo magnético propio.

3.9.2 CARACTERISTICAS NOMINALES

El equipo suministrado debe cumplir con las siguientes características nominales:

Corriente nominal primaria (A)	600-300
Corriente nominal secundaria (A)	5
Clase de Precisión:	
Secundario de Facturación:	0.2S
Secundario de Medida:	0.2
Secundario de Protecciones	5P
Potencia de precisión:	
Secundario de Facturación (VA):	20
Secundario de Medida (VA):	30
Secundario de Protecciones (VA):	30
Factor límite de precisión para los secundarios de protección	20
Factor de seguridad para instrumentos de facturación y medida	5
Gama Extendida (%)	120
Nivel de descargas parciales	De acuerdo a IEC 60044-4
Clase de tensión (kV)	72.5
Tensión de servicio (kV)	66
Frecuencia (Hz)	50
Nivel de aislamiento:	
- a impulso (kVp)	325
- a frecuencia industrial (kV)	140
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico y monofásico (kA), 1 seg.	20
Valor de cresta de la corriente dinámica de cortocircuito nominal (kAp)	50
Distancia de fuga específica mínima (mm/kV)	25
Estado de aterramiento del neutro	Efectivamente puesto a tierra
Soportabilidad al Cantilever (N)	5000

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

3.9.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Se deberá presentar en la oferta documentación, que demuestre la experiencia en diseño y construcción con este tipo de tecnología y a los niveles de tensión solicitados en la presente compra.

Deberá adjuntarse los ensayos y resultados, realizados por el fabricante en laboratorios propios y/o independientes a la resina epoxi utilizada, en particular,

ensayos de tracking y envejecimiento (niebla salina, atmósfera corrosiva, y radiación ultravioleta), descargas parciales, propiedades higroscópicas, resistencia a la contaminación. Se deberá hacer referencia a las normas con las que se realizaron los ensayos.

La resina será autoextinguible, según normas IEC 695.

Su diseño, o bien un dispositivo de seguridad, evitará la rotura explosiva de la envolvente del transformador en caso de la existencia prolongada de una anomalía interna.

Los núcleos de los transformadores serán contruidos con láminas magnéticas de bajas pérdidas específicas, de la mejor calidad y de tipo anti envejecimiento.

En todos los casos, el diseño original del equipamiento deberá ser de la clase de tensión solicitada, 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 permitir reducir las distancias de aislamiento en aire, o para lograr cumplir con los ensayos de tipo o rutina.

3.9.4 TERMINALES DE CONEXIÓN

Los terminales de Alta tensión P1 y P2 serán de tipo Perno cilíndrico en posición horizontal, de diámetro mínimo 30mm y largo mínimo 750mm.

Se suministrará información clara y detallada (con planos de detalle) de los terminales de conexión de alta tensión, y de neutro propuestos según los estándares del fabricante.

Previo a la fabricación de los terminales, el Contratista deberá enviar el proyecto de los mismos a UTE, para su aprobación.

3.9.5 PLACA CARACTERÍSTICA

La placa característica de los transformadores de tensión contendrá los datos indicados en las normas IEC 61869-2, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.

Estos datos se grabarán en caracteres indelebles en idioma español en relieve. El marcado de bornes se hará de acuerdo a las normas IEC mencionadas.

Previo a la fabricación de las placas, el Contratista deberá enviar el proyecto de la misma a UTE, para su autorización.

3.9.6 ENSAYOS EN FÁBRICA

3.9.6.1 ENSAYOS DE RUTINA

Los transformadores de corriente serán sometidos a los ensayos individuales de Rutina especificados en las Publicaciones IEC 61869-2 y en presencia de un Inspector de UTE.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de UTE los certificados de ensayos de tipo de los equipos realizados según Normas IEC.

Se deberá incluir en la oferta los certificados de Ensayos de Tipo y Especiales disponibles, realizados sobre equipos de similares características, incluyendo sus principales resultados.

El ensayo de determinación de errores se hará para las mismas tensiones y cargas especificadas por la Norma IEC 61869-2 para los correspondientes ensayos de tipo.

3.9.6.2 ENSAYOS DE TIPO

Se entregarán los certificados completos de los ensayos de tipo y especiales disponibles, de acuerdo con la Norma IEC 61869-2.

3.10 PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Se deberá presentar una Planilla de datos garantizados para cada uno de los ítems solicitados.

ITEM 1:			
	Descripción	Unidad	Según Oferta
	Marca Fabricante	-	
	Modelo	-	
	Temperatura Amb. (mín-máx)	°C	
	Corriente nominal primaria primer bobinado. Corriente nominal primaria segundo bobinado.	A A	
	Corriente nominal secundaria (A)	A	
	Clase de Precisión: Secundario de Facturación: Secundario de Medida: Secundario de Protecciones	-	
	Potencia de precisión:	-	

Secundario de Facturación:	VA	
Secundario de Medida:	VA	
Secundario de Protecciones	VA	
Factor de Seguridad para secundarios de facturación y medida	-	
Factor límite de precisión para los secundarios de protección	-	
Gama Extendida	(%)	
Nivel de descargas parciales	pC	
Tangente Delta	(%)	
Clase de tensión	kV	
Tensión nominal de servicio	kV	
Frecuencia	Hz	
Nivel de aislamiento:		
a impulso de rayo (1.2/50 μ s) (kVp)	kVp	
a frecuencia industrial (kV)	kV	
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico y monofásico (kA), 1 seg.	kA	
Valor de cresta de la corriente dinámica de cortocircuito nominal (kAp)	kAp	
Norma de fabricación y ensayos	-	
Dimensiones y Pesos	-	
Peso total del transformador	Kg	
Información con la oferta	-	
Folletos y catálogos (Si/No)	-	
Planos de dimensiones y características generales (Si/No)	-	
Protocolos de Ensayo (Si/No)	-	
Normas (si difiere de IEC)	-	

ITEM 2:			
	Descripción	Unidad	Según Oferta
	Marca Fabricante	-	
	Modelo	-	
	Temperatura Amb. (mín-máx)	°C	
	Tensión Nominal Primaria (kV)	kV	
	Tensión Nominal Secundaria bobinado facturación	kV	
	Tensión Nominal Secundaria bobinado medida	kV	
	Tensión Nominal Secundaria bobinado protección	kV	
	Tensión Nominal Secundaria bobinado facturación	kV	
	Clase de Precisión:		
	Secundario de Facturación:	-	
	Secundario de Medida:	-	
	Secundario de Protecciones:	-	

	Potencia de precisión: Secundario de Facturación: Secundario de Medida: Secundario de Protecciones	- VA VA VA	
	Factor de Seguridad para secundarios de facturación y medida	-	
	Factor límite de precisión para los secundarios de protección	-	
	Factor de voltaje Nominal Continuo	-	
	Factor de voltaje Nominal durante 8 hrs.	-	
	Nivel de descargas parciales	pC	
	Tangente Delta	(%)	
	Clase de tensión	kV	
	Tensión nominal de servicio	kV	
	Frecuencia	Hz	
	Nivel de aislamiento: a impulso de rayo (1.2/50 μ s) (kVp)	kVp	
	a frecuencia industrial (kV)	kV	
	Tipo de aterramiento del neutro	-	
	Norma de fabricación y ensayos	-	
	Dimensiones y Pesos	-	
	Peso total del transformador	Kg	
	Altura total sin Terminal	(mm)	
	Información con la oferta	-	
	Folletos y catálogos (Si/No)	-	
	Planos de dimensiones y características generales (Si/No)	-	
	Protocolos de Ensayo (Si/No)	-	
	Normas (si difiere de IEC)	-	

ITEM 3:			
	Descripción	Unidad	Según Oferta
	Marca Fabricante	-	
	Modelo	-	
	Temperatura Amb. (mín-máx)	°C	
	Corriente nominal primaria primer bobinado. Corriente nominal primaria segundo bobinado.	A A	
	Corriente nominal secundaria (A)	A	
	Clase de Precisión: Secundario de Facturación:	-	

	Secundario de Medida: Secundario de Protecciones		
	Potencia de precisión: Secundario de Facturación: Secundario de Medida: Secundario de Protecciones	- VA VA VA	
	Factor de Seguridad para secundarios de facturación y medida	-	
	Factor límite de precisión para los secundarios de protección	-	
	Gama Extendida	(%)	
	Nivel de descargas parciales	pC	
	Tangente Delta	(%)	
	Clase de tensión	kV	
	Tensión nominal de servicio	kV	
	Frecuencia	Hz	
	Nivel de aislamiento: a impulso de rayo (1.2/50 μ s) (kVp) a frecuencia industrial (kV)	kVp kV	
	Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico y monofásico (kA), 1 seg.	kA	
	Valor de cresta de la corriente dinámica de cortocircuito nominal (kAp)	kAp	
	Distancia de fuga específica mínima (mm/kV)	mm/kV	
	Tipo de aterramiento del neutro	-	
	Norma de fabricación y ensayos	-	
	Dimensiones y Pesos	-	
	Peso total del transformador	Kg	
	Altura total sin Terminal	(mm)	
	Carga en los bornes terminales		
	-en sentido longitudinal normal	N	
	-en sentido transversal normal	N	
	Velocidad máxima del viento admisible.	m/s	
	Información con la oferta	-	
	Folletos y catálogos (Si/No)	-	
	Planos de dimensiones y características generales (Si/No)	-	
	Protocolos de Ensayo (Si/No)	-	
	Normas (si difiere de IEC)	-	

ITEM 4:			
	Descripción	Unidad	Según Oferta
	Marca Fabricante	-	

Modelo	-	
Temperatura Amb. (mín-máx)	°C	
Corriente nominal primaria primer bobinado. Corriente nominal primaria segundo bobinado.	A A	
Corriente nominal secundaria (A)	A	
Clase de Precisión: Secundario de Facturación: Secundario de Medida: Secundario de Protecciones	-	
Potencia de precisión: Secundario de Facturación: Secundario de Medida: Secundario de Protecciones	- VA VA VA	
Factor de Seguridad para secundarios de facturación y medida	-	
Factor límite de precisión para los secundarios de protección	-	
Gama Extendida	(%)	
Nivel de descargas parciales	pC	
Tangente Delta	(%)	
Clase de tensión	kV	
Tensión nominal de servicio	kV	
Frecuencia	Hz	
Nivel de aislamiento: a impulso de rayo (1.2/50 μ s) (kVp)	kVp	
a frecuencia industrial (kV)	kV	
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico trifásico y monofásico (kA), 1 seg.	kA	
Valor de cresta de la corriente dinámica de cortocircuito nominal (kAp)	kAp	
Distancia de fuga específica mínima (mm/kV)	mm/kV	
Tipo de aterramiento del neutro	-	
Norma de fabricación y ensayos	-	
Dimensiones y Pesos	-	
Peso total del transformador	Kg	
Altura total sin Terminal	(mm)	
Carga en los bornes terminales		
-en sentido longitudinal normal	N	
-en sentido transversal normal	N	
Velocidad máxima del viento admisible.	m/s	
Información con la oferta	-	
Folleto y catálogos (Si/No)	-	
Planos de dimensiones y características	-	

	generales (Si/No)		
	Protocolos de Ensayo (Si/No)	-	
	Normas (si difiere de IEC)	-	