

## 1. OBJETIVO

La presente especificación técnica establece los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de **TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACION (TI's) DE ALTA TENSION**, a ser suministrados al Grupo Saesa, en adelante el cliente para ser instalados en las subestaciones de poder.

Los TI's pueden ser **TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (TC's)**, o **TRANSFORMADORES DE VOLTAJE (TV's)**.

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

## 2. DOCUMENTOS DE LA ESPECIFICACIÓN

El presente documento es el cuerpo principal de la especificación de "Transformadores de instrumentación de AT". Las características técnicas garantizadas para dichos transformadores se detallan en el Anexo N°1.

- Anexo 1: "Características técnicas garantizadas para transformadores de instrumentación de AT (E-SE-005)".

## 3. NORMAS APLICABLES

### 3. NORMAS APLICABLES

En todos los detalles no señalados en esta especificación, los TI's deben ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a la serie completa de la norma IEC - 61869, en su más reciente edición; y según lo indicado en el Anexo N°1 "Características Técnicas Garantizadas" para cada tipo de transformador.

- IEC 61869 - 2: Transformadores de corriente.
- IEC 61869 - 3: Transformadores de voltaje inductivos.
- IEC 61869 - 5: Transformadores de voltaje capacitivos.
- IEC 61869 - 6: Requisitos para los transformadores de corriente de protección para respuesta en régimen transitorio.
- IEC 60815: Guía para la selección de aisladores, respecto a las condiciones de polución.
- IEC 60296: Especificación del aceite mineral aislante nuevo para equipos eléctricos.
- IEC 60376: Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica para uso en equipos eléctricos.
- ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de fierro y acero.
- ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de fierro y acero.
- IEC 62155: Aisladores huecos con o sin presión interna, en material cerámico o en vidrio, para la utilización en equipos eléctricos de tensiones asignadas superiores a 1.000 V.
- IEC 61462: Aisladores huecos con o sin presión interna, en material polimérico, para la utilización en equipos eléctricos de tensiones asignadas superiores a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayos, criterios de aceptación y recomendaciones de diseño.
- ISO 1461 (1999): "Galvanizado en baño caliente de productos de fierro y acero – Especificaciones y métodos de prueba"
- Decreto N° 109: Reglamento de seguridad de las instalaciones eléctricas destinadas a la producción, transporte, prestación de servicios complementarios, sistemas de almacenamiento y distribución de energía eléctrica. Pliegos Técnicos RPTD, Norma nacional.
- Decreto N° 298: Reglamento para la certificación de productos eléctricos y combustibles. Ministerio de Economía; Fomento y Reconstrucción; Subsecretaría de Economía; Fomento y Reconstrucción.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			
DISEÑÓ				FECHA: FEB 2022      LAM. 1 DE 13

- Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, CNE, última versión.
- Anexo Técnico: Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento, CNE, última versión.
- ETGI-1020 - Especificaciones técnicas generales - Requisitos de diseño sísmico para equipo eléctrico.

#### 4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo las siguientes Normas:

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

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

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

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de las resistencias, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

#### 5. CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

##### 5.1. CONDICIONES AMBIENTALES

En general, los TI's deberán ser suministrados para operar satisfactoriamente en ambiente interior o exterior con las siguientes condiciones de servicio, indicadas en la Tabla 1:

**Tabla 1 Características Ambientales**

Característica	STM
Altitud máxima (m)	< 1000
Temperatura ambiente Min/Max ( <sup>0</sup> C)	- 10 / + 40
Nivel de Humedad	IEC 60694
Velocidad Viento (m/seg)	< 34
Nivel contaminación (IEC 60815)	Medio (II)
Radiación Solar Máx (w/m <sup>2</sup> )	< 1000
Capa de Hielo Máxima (mm)	< 10
Actividad sísmica	Sí

De acuerdo con la tabla anterior, los aisladores funcionarán según las condiciones normales de servicio indicadas. Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones para los equipos suministrados a STM en cuanto a cumplir con los requerimientos sísmicos exigidos en la especificación ETG-1020.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005 REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022 LAM. 2 DE 13</b>
DISEÑÓ				

Tabla 2 Características generales de los sistemas eléctricos

CARACTERÍSTICA	STM
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal sistema (kV)	
AT1	220
AT2	110
Voltaje máximo equipos (kV)	
AT1	245
AT2	145
BIL MT (kV)	
AT1	1050
AT2	550
Voltaje soportado a frecuencia industrial (kV)	
AT1	460
AT2	230
Frecuencia (Hz)	50
Nivel de cortocircuito (kA)	
AT1	40
AT2	40 / 50
N° de fases	3
Conexión Neutro	Aterrizado sólidamente ó c/ Reactor
Voltaje auxiliar CA (Vca)	380/220
Voltaje auxiliar CA (Vcc)	125+10%-20%

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005 REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022 LAM. 3 DE 13</b>
DISEÑÓ				

## 6. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Los transformadores de corriente requeridos por el cliente se especificarán de acuerdo con el proyecto para el cual serán destinados.

Cada uno de ellos se diferencia en función de la corriente secundaria y burden, según lo presentado de manera referencial en el documento Anexo 1 E-SE-005 R10\_Saesa.xlsx. Cabe señalar que las relaciones de transformación y la capacidad de los burden, deberán ser respaldadas con los estudios de cargabilidad y saturación, respectivamente.

A continuación se detallan las principales características que el proveedor deberá considerar en su oferta de los transformadores de corriente considerados en esta especificación.

Los TC's ofrecidos por el Proveedor deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- Clase de tensión o voltaje máximo de aislación.
- Altura sobre el nivel del mar (cuando sea mayor a 1.000 metros; ver Tabla 1).
- Corriente primaria nominal.
- Temperatura ambiente (ver Tabla 1).
- Factor nominal (corriente permanente máxima).
- Corriente secundaria nominal.
- Corriente térmica soportada de corta duración.
- Corriente dinámica.
- Número de núcleos.
- Carga nominal o burden y precisión para cada núcleo.
- Distancia de fuga de aisladores de acuerdo al nivel de contaminación (ver Tabla 1 ).

### 6.1. PRECISIÓN

#### 6.1.1. Precisión para Núcleos de Medición

El Cliente no requerirá de transformadores de corriente de rango extendido, esto es, sobrecarga permanente mayor al 120%.

El proveedor deberá garantizar la clase de precisión del transformador (0,5% ó 0,2%, según corresponda) a partir de una carga permanente del 100% hasta el 120% de la corriente nominal primaria. Para transformadores de clase especial, esto es 0,2S, se deberá garantizar la clase de precisión a partir de una corriente primaria comprendida entre el 20% y el 120% de la corriente nominal.

Así mismo, el proveedor deberá garantizar la clase de precisión para un rango desde el 25% al 100% del burden nominal, en todos los transformadores de corriente.

Respecto al factor de seguridad límite (FS), para la protección de los instrumentos de medición conectados al núcleo de medición, se permitirá el rango dado por  $2 \leq FS \leq 5$ , según norma IEC 61869.

Para núcleos de medición, el proveedor deberá garantizar la clase de precisión requerida en todas las relaciones de corriente.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022      LAM. 4 DE 13</b>
DISEÑÓ				

### 6.1.2. Precisión para Núcleos de Protección

Los núcleos de protección en transformadores de corriente se especificarán con un factor límite de precisión (ALF), igual a 20 y clase de precisión de 5%, utilizando la denominación 5P20, según la Norma IEC – 61869.

En los núcleos destinados a protección, se deberá garantizar la clase de precisión para el burden nominal y hasta 20 veces la corriente nominal.

Para núcleos de protección, el proveedor deberá garantizar la clase de precisión requerida en todas las relaciones de corriente.

### 6.2. FACTOR NOMINAL

El factor nominal o de sobrecarga permanente requerido en los transformadores de corriente destinados a medición y/o protección, será igual a 1,2.

### 6.3. CORRIENTE TÉRMICA DE CORTA DURACIÓN Y CORRIENTE DINÁMICA

La corriente térmica de corta duración se especificará para un tiempo de 1(s), y estará determinada por la corriente de cortocircuito en el punto de conexión del TC. La corriente térmica soportada estará garantizada en todas las relaciones de transformación del TC y se especificará el mismo valor tanto para núcleos de medición como de protección. En la Tabla 3 se indican los valores de cada empresa, según la clase de tensión.

Tabla 3: Corrientes térmicas de corta duración, según clase de tensión

CLASE DE TENSIÓN (kV)	CORRIENTE TÉRMICA (kA)	SAESA
145	40	✓
	50	✓
245	40	✓

La corriente dinámica especificada para los transformadores de corriente será igual a 2,5 veces la corriente térmica en el grupo Saesa.

## 7. TRANSFORMADORES DE VOLTAJE

Los TVs serán inductivos de acuerdo con el requerimiento del Cliente y la clase de tensión máxima del equipo solicitado.

El proveedor deberá garantizar que la clase de precisión del equipo se mantiene durante la vida útil del transformador.

Los transformadores de voltaje requeridos por el cliente se especificarán de acuerdo con el proyecto para el cual serán destinados.

Cada uno de ellos se diferencia en función de la tensión secundaria y burden, según lo presentado de manera referencial en el documento Anexo 1 E-SE-005 R10\_Saesa.xlsx. Cabe señalar que las relaciones de transformación

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005 REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			
DISEÑÓ				FECHA: FEB 2022      LAM. 5 DE 13

y la capacidad de los burden, deberán ser respaldadas con los estudios de cargabilidad y saturación, respectivamente.

A continuación se detallan las principales características que el proveedor deberá considerar en su oferta de los transformadores de voltaje considerados en esta especificación.

Los TV's ofrecidos por el proveedor deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- Transformador de voltaje inductivo.
- Clase de tensión o voltaje máximo de aislación (voltaje de servicio).
- Altura sobre el nivel del mar (cuando sea mayor a 1.000 metros; ver Tabla 1).
- Voltaje nominal primario, secundario y razón de transformación.
- Factor de voltaje nominal.
- Burden o carga nominal y precisión para cada devanado.
- Potencia nominal térmica.
- Distancia de Fuga de aisladores de acuerdo con el nivel de contaminación (ver Tabla 1).

### 7.1. CARGA NOMINAL Y PRECISIÓN

Los transformadores de voltaje serán de un solo devanado primario, en tanto que se admitirán hasta dos devanados secundarios. La carga nominal de un devanado secundario será de hasta 50 VA, y la precisión de los devanados podrá ser especificada de tres formas, de acuerdo con la prestación:

- Clase 0,2%: Para devanados destinados a medición.
- Clase 3P: Para devanados destinados a protección.
- Clase 0,5/3P: Para devanados destinados a protección y/o medición.

La precisión se especificará según norma IEC – 61869, por lo cual el proveedor deberá garantizar la precisión del devanado entre el 80% y 120% del voltaje nominal primario para medición; y entre el 5% y el 120% del voltaje nominal primario para protección. En caso que el devanado se destine a ambas funciones, entonces deberá garantizar la precisión de ambas prestaciones.

Así mismo, el proveedor deberá garantizar la precisión del transformador, en medición o protección, entre el 25% y el 100% de la carga nominal. Además, el proveedor deberá garantizar la clase de precisión requerida en todas las relaciones de transformación.

### 7.2. POTENCIA TÉRMICA

La potencia térmica de los transformadores de voltaje y combinados será de 200 (VA) tanto para núcleos de protección como de medición.

### 7.3. FACTOR DE VOLTAJE

Los transformadores de voltaje deberán soportar, permanentemente, un voltaje máximo dado por un factor de 1,2 veces la tensión primaria nominal.

Así mismo, por un tiempo de 30 segundos los transformadores requeridos deberán soportar un voltaje máximo dado por un factor de 1,5 veces la tensión primaria nominal.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022    LAM. 6 DE 13</b>
DISEÑÓ				

## 8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN

A continuación las siguientes características deberán ser cumplidas por el proveedor y aplicarán a transformadores de voltaje y/o de corriente, según se indique.

### 8.1. AISLACIÓN INTERNA

El medio aislante interno de los Transformadores de Instrumentación de AT podrá ser aceite, SF6, papel o resina, o algún material compuesto. Para el caso de los TI's de tipo interior la aislación será preferentemente de resina o aceite/papel. Otros tipos de aislación serán sometidos a la aprobación del Cliente. En particular, para los TVs, el aislamiento interno podrá ser de papel y/o polipropileno.

Los equipos aislados en aceite, deberán estar provistos de una cámara de expansión del aceite con fuelles metálicos, a fin de absorber contracciones y expansiones térmicas del aceite. El aceite utilizado debe ser de base nafténica, sin inhibidores ni aditivos y debe cumplir con los requerimientos de la norma IEC - 60296. Se deberá indicar sus características principales, su composición típica, indicando en porcentaje la cantidad de aromáticos, isoparafinas y nafténicos.

En el caso que los transformadores ofertados sean aislados en SF6, deberán cumplir con la norma IEC - 60376.

### 8.2. AISLACIÓN EXTERNA

El medio externo de aislación de los TI's podrá ser porcelana, resina, o goma silicona. Otros tipos de aislación serán sometidos a la aprobación del Cliente. La distancia de fuga de los aisladores deberá estar de acuerdo con el nivel de polución de cada empresa y conforme a lo indicado en la Tabla 4.

Tabla 4: Distancia de fuga requerida en los aisladores de los transformadores de medida

CLASE DE TENSIÓN (kV)	DISTANCIA DE FUGA DEL AISLADOR (mm)	SAESA
145	2900	✓
245	4900	✓

La parte activa de los transformadores de instrumentación deberá estar ubicada en los cuerpos metálicos (superior o inferior, según corresponda), no aceptándose diseños con la parte activa ubicada dentro de la porcelana.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022    LAM. 7 DE 13</b>
DISEÑÓ				

### 8.3. PINTURA Y GALVANIZADO

La pintura y el galvanizado deberán ser adecuadas a las condiciones ambientales indicadas en la Tabla 1.

Las superficies metálicas no energizadas de los TI's deberán ser de acero y/o galvanizado en caliente o pintado, según se indique en el Anexo 1.

No se aplicarán los procesos de pintura y galvanizado descritos en esta especificación a los aisladores de material compuesto de los transformadores de medida.

### 8.4. ACCESORIOS

Los transformadores de instrumentación deben poseer los siguientes accesorios, cuando sea aplicable:

#### 8.4.1. Indicador de Nivel de Aceite

Este elemento debe poseer indicación de nivel máximo y mínimo, y ser de fácil lectura para un operador parado sobre el piso.

#### 8.4.2. Dispositivo de Muestreo del Aceite

El transformador debe poseer un dispositivo para tomar muestras del aceite, que asegure adecuadamente la hermeticidad del equipo.

#### 8.4.3. Terminales Primarios

Los terminales primarios de los TI's, podrán ser de aluminio, cobre estañado o plateado. El tipo de terminal puede ser de placa (4N) o cilindro sin hilo, según se indique en el Anexo 1.

Las dimensiones y/o agujereaduras de los terminales podrán ser de 30 ó 40 mm, debiendo estar de acuerdo con las Normas NEMA CC1 y/o IEC 60058. Los terminales deberán tener marcas de terminal y de polaridad claramente distinguibles. El proveedor deberá informar en su propuesta las características de los terminales del equipo ofrecido.

#### 8.4.4. Terminales Secundarios.

En el caso de los TI's para uso intemperie, los terminales secundarios deberán ser de bronce fosforoso, y deberán estar alambrados a borneras ubicadas dentro de una caja. Esta caja debe ser adecuada para uso a la intemperie, con grado de protección IP54, según norma IEC, y permitirá conexiones externas de cables por abajo o lateralmente.

Los terminales secundarios deberán tener marcas de terminal y de polaridad claramente distinguibles.

En el caso de los Transformadores de Voltaje, el fabricante incluirá en la caja interruptores termomagnéticos con contactos auxiliares de alarma, para protección de los circuitos de control.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022      LAM. 8 DE 13</b>
DISEÑÓ				



#### 8.4.5. Terminales de puesta a tierra

El fabricante debe suministrar terminales para conectar los TI's al sistema de tierra de la subestación. Para esto debe considerar que las conexiones a la malla de tierra se harán mediante cable de cobre estañado de sección entre 70 y 240 mm<sup>2</sup>, o bien pletina de cobre de 3 x 40 mm.

#### 8.4.6. Placa de Características

Debe incluirse una Placa de Características, de acero inoxidable, en idioma español, según se indique. Esta Placa deberá cumplir lo indicado en las Normas IEC - 61869. Adicionalmente debe incluirse una placa con el diagrama de conexionado de los enrollados.

Para los Transformadores de Corriente debe incluirse, además, una placa de advertencia de acero inoxidable, con el siguiente texto, según el idioma que corresponda:

*“¡Atención! No dejar los secundarios en circuito abierto”.*

### 9. INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBAS

Todos los transformadores de instrumentación incluidos en el suministro deberán ser sometidos a pruebas por el fabricante, en presencia del Cliente o su representante, en las siguientes oportunidades:

#### 9.1. INSPECCIÓN DURANTE LA FABRICACIÓN

La inspección técnica y las pruebas deben ser efectuadas en las instalaciones del fabricante, o en algún laboratorio aprobado por el Cliente. Durante la inspección, el fabricante deberá garantizar el acceso a los procesos de fabricación, durante las horas de trabajo.

#### 9.2. INSPECCIÓN DURANTE LAS PRUEBAS DE RECEPCIÓN FINALES

El proveedor deberá dar aviso al Cliente y/o a su representante con a lo menos 15 días hábiles de anticipación, para que presencie todas las pruebas a efectuarse. En todo caso, ninguna de las pruebas o verificaciones indicadas más adelante podrá realizarse sin la presencia de los inspectores.

En caso que el Cliente se excuse de su presencia o la de su representante durante las pruebas de recepción, el fabricante podrá efectuarlas, y emitirá posteriormente un informe detallado con los procedimientos y resultados de cada una de ellas.

El fabricante deberá realizar a los TI's la serie completa de pruebas de recepción, establecidas en las normas IEC - 61869. Estas pruebas deberán realizarse sobre todas las unidades que cubre el suministro.

Serán parte de las pruebas de recepción las de rutina indicadas en la norma IEC, y las señaladas a continuación:

- Prueba de estanqueidad o hermeticidad.
- Capacitancia y factor de potencia del dieléctrico.
- Curvas de magnetización de los TC's.
- Verificación de pintura y galvanizado.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022    LAM. 9 DE 13</b>
DISEÑÓ				

El fabricante de los TI's deberá presentar protocolos de los ensayos aplicados a los aisladores utilizados en sus equipos. El método de pruebas y criterio de aceptación de los aisladores será el descrito en la norma IEC 62155 ó 61462.

Si algún TI no cumpliera alguna de las pruebas especificadas, el fabricante deberá tomar las medidas necesarias para detectar las fallas y corregirlas. Una vez efectuadas las correcciones necesarias, el fabricante deberá repetir todas las pruebas para demostrar que dicho transformador cumple plenamente con las especificaciones. Esta circunstancia deberá quedar registrada en el informe de pruebas, detallando la falla ocurrida.

Una vez efectuadas todas las pruebas de recepción, el fabricante deberá entregar un informe completo y certificado de las mismas. Este informe será sometido a la aprobación final por parte del Cliente.

## 10. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE

Cada transformador y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc) y robos.

Cada bulto debe contener solamente una unidad. Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento de un bulto sobre otro.

Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.

Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.

Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra.

El tipo de embalaje y su identificación deberá ser sometido a la aprobación de los representantes del Cliente antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.

## 11. INFORMACION TECNICA

### 11.1. GENERALIDADES

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma por utilizar en todos esos documentos será el que se indique en los documentos de Licitación. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

### 11.2. INFORMACIÓN PARA LA PROPUESTA

Cada proponente deberá entregar junto con su oferta, la información solicitada en esta especificación y cualquier otra información necesaria que permita al cliente poder seleccionar los equipos a adquirir.

Deberá incluirse la siguiente información:

- Una lista de los TI's incluidos en el suministro, informando claramente el modelo ofertado e indicando los componentes principales.
- Características Técnicas Garantizadas (Anexo 1).

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022      LAM. 10 DE 13</b>
DISEÑÓ				

- Manual de Garantía de Calidad.
- Plazo de entrega y programa preliminar de fabricación e inspección. El proponente debe incluir en su programa el tiempo que el Cliente requiere para aprobación de los planos de diseño.
- Protocolos de las Pruebas Tipo de los TI's idénticos a los ofrecidos.
- Planos de disposición general indicando sus dimensiones principales y pesos.
- Reseña explicativa de los aspectos constructivos esenciales, incluyendo una descripción de los materiales a emplear y los detalles de cualquier dispositivo incorporado a los transformadores.
- Folletos descriptivos de las principales características de los transformadores, y de sus componentes y accesorios, en especial de las columnas aislantes de soporte.
- Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de las condiciones sísmicas especificadas, cuando corresponda.
- Una lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo del transformador ofrecido, con el año de puesta en servicio.
- Se requiere confirmar que cumplirá con Modelo Gráfico "BIM". Para el Modelo Gráfico "BIM", se requiere:

MODELO GRAFICO "BIM" (SOFTWARE)	TIPO ARCHIVO (EXTENSIÓN)
REVIT/INVENTOR/AUTOCAD	.RVT,.SLT,.STEP,.OBJ,.DWG 3D

De todos los planos y diagramas indicados, en la forma que hayan sido aprobados, se enviará en un archivo digital correspondiente.

Toda la documentación será entregada en idioma español. Como alternativa se aceptará inglés.

El Cliente se reserva el derecho de rechazar cualquier oferta si las referencias mostradas no son consideradas suficientes para garantizar una adecuada experiencia del licitante en el tipo de equipo solicitado.

El Cliente podrá solicitar informaciones adicionales en caso que considere insuficientes los antecedentes presentados, para lograr una adecuada evaluación técnica de la oferta.

El Cliente podrá rechazar una propuesta si la información entregada no tiene el suficiente grado de detalle y claridad.

**El proponente debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten diferencias con respecto a esta Especificación.**

### 11.3. INFORMACIÓN PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE.

En un plazo no superior a 30 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, el fabricante debe entregar **para la aprobación** del Cliente los documentos digitalizados con la siguiente información:

- Programa definitivo de fabricación e inspección.
- Lista de planos y documentos de diseño.
- Disposición general de los TI's incluyendo dimensiones y ubicación de componentes.
- Vistas en cortes con detalles internos.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			<b>FECHA: FEB 2022      LAM. 11 DE 13</b>
DISEÑÓ				

- Diagrama de conexionado de los enrollados.
- Detalle de la fijación a la estructura.
- Dimensiones de los terminales de línea.
- Dimensiones y ubicación de las placas para la puesta a tierra.
- Planos de los aisladores con los parámetros indicados en IEC - 60815, cuando corresponda.
- Planos y detalles de todos los accesorios.
- Planos de las Placas de Características, de conexionado de enrollados, y de Advertencia.
- Memoria de cálculo sísmico (cuando sea aplicable).
- Curvas características de los TC's.
- Catálogos de los accesorios e instrumentos utilizados.

**Todo el proceso de aprobación de planos y documentos técnicos deberá estar terminado en un plazo máximo de 60 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, y cualquier retraso eventual en alguna de sus actividades no deberá afectar en modo alguno el plazo final de entrega del equipo.**

Durante el proceso de fabricación, el Cliente debe ser informado si se producen modificaciones a los diseños aprobados, debido a condiciones imprevistas.

#### 11.4. DISEÑOS APROBADOS, MANUALES DE INSTRUCCIÓN E INFORMACIÓN CERTIFICADA

A más tardar 15 días después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar al Cliente la siguiente información:

Documentos digitalizados con todos los planos aprobados por el Cliente, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas. Además, debe incluir, en idioma español, el manual con las instrucciones de montaje, operación, mantenimiento y almacenamiento.

Finalmente, 15 días después de terminadas las pruebas finales de recepción, el fabricante deberá enviar, en idioma español, de forma digitalizada los planos "As Built" y los correspondientes archivos, todo en formato AUTOCAD (no se aceptarán imágenes "raster"). También, se deberá enviar un conjunto de fotografías, en tamaño mínimo de 20x25 cm, que muestren las distintas vistas del transformador y sus accesorios, en archivo digital (Formato JPG).

Además, se deberá enviar el informe completo de las pruebas de rutina de cada TI, debidamente individualizado.

Este informe será analizado por el cliente, comunicándose la aprobación final a través de sus representantes.

#### 11.5. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE

La aprobación de cualquier diseño por parte del Cliente no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al proyecto y funcionamiento correcto del equipo suministrado.

#### 12. GARANTÍAS

Los TI's, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 24 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida, o de 18 meses a contar de la fecha de puesta en servicio, prevaleciendo la condición que primero se cumpla.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			
DISEÑÓ				FECHA: FEB 2022    LAM. 12 DE 13

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

### 13 ANEXO 1: PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS:

Los valores indicados en las tablas del Anexo como "Valor Solicitado" son los requeridos por Saesa. El fabricante deberá completar la columna "Valor Garantizado" de la planilla con todos y cada uno de los conceptos que figuran en la planilla, reiterando o mejorando lo solicitado. Para cada alternativa el fabricante confeccionará una planilla completa. La falta de indicación de uno o más valores en la columna "Características Garantizadas" podrá motivar el rechazo de la oferta. Si los parámetros indicados en "Valor Solicitado", que son de cumplimiento obligatorio, no están satisfechas, no se aceptará la oferta, quedando a juicio de Saesa evaluar cualquier otro valor discrepante, dato no especificado o acotado que esté detallado en una Planilla de Excepciones. Las planillas de "Datos Garantizados", que se indica en el Anexo, deben ser una planilla Excel sin modificar las columnas o filas del documento original. Se debe entregar además una copia de estas planillas en un Disco Compacto (CD) u otro medio de registro electrónico.

PROYECTÓ	M. GUTIERREZ T.		<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  <b>TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>E-SE-005    REV. 10</b>
ACTUALIZÓ	.			
APROBÓ	.			
DISEÑÓ				FECHA: FEB 2022      LAM. 13 DE 13