
 Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación 	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
		Página	1 de 13



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



LICITACIÓN PÚBLICA

LICITACIÓN Nº 01/2017

**EJECUCIÓN "LLAVE EN MANO" DE LA OBRA CIVIL,
MONTAJE ELECTROMECAÁNICO, PROVISION DE MATERIAL
COMPLEMENTARIO Y PUESTA EN SERVICIO**

**APERTURA LEAT 345 kV COBOS - ANDES
ES ALTIPLANO 345**

CAPÍTULO 7

Condiciones técnicas ES Altiplano 345

SECCIÓN 4


Especificaciones técnicas particulares de equipos

PARTE 5

Transformadores de tensión 345 kV


04 de julio de 2017

Rev.	Fecha	Aprobó	Comentarios
0	21-03-2017	TLA	Emisión para revisión
1	26-06-2017	Interandes	Emisión para licitación

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión Fecha Página	1 04-07-2017 2 de 13

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	NORMAS DE APLICACIÓN	3
3	CONDICIONES AMBIENTALES, SÍSMICAS Y CRITERIOS DE DISEÑO	4
4	ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	4
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	5
5.1	Generales.....	5
5.1.1	Capacidad de sobrecarga para transformadores	5
5.1.2	Requisitos sísmicos	5
5.2	Características constructivas	5
5.2.1	Materiales de los conductores	5
5.2.2	Caja de terminales secundarios.....	5
5.2.2.1	Materiales que garantizan la estanqueidad	6
5.2.3	Placas de características	6
5.2.4	Marcación de Bornes.....	6
6	ACCESORIOS.....	7
6.1.1.1	Accesorios en general.....	7
7	HERRAMIENTAS	7
8	REPUESTOS.....	7
9	DOCUMENTACION TECNICA	8
9.1	Documentación técnica de la oferta.....	8
9.2	Documentación técnica de la ingeniería de detalle	8
10	ENSAYOS E INSPECCIONES	10
10.1	Ensayos de tipo	10
10.1.1	Presentaciones del Oferente	10
10.1.2	Presentaciones del Contratista.....	11
10.2	Ensayos de rutina.....	11
10.2.1	Presentaciones oferente	11
10.2.2	Presentaciones Contratista	12
10.3	Ensayos de recepción.....	12
10.3.1	Ensayo de componentes en fábrica	12
10.3.2	Ensayos de recepción de remesa en fábrica (Ensayos FAT)	12
10.3.3	Ensayos en el sitio (Ensayos SAT)	12
10.1	Costos de ensayos.....	13
11	EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACION.....	13
12	GESTION DE CALIDAD	13
13	GARANTIA	13

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
		Página	3 de 13



1 INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas, son de aplicación para el diseño, la fabricación, ensayos en fábrica, montaje y ejecución de los ensayos en el emplazamiento, de los transformadores de tensión de 345 kV, que serán encapsulados dentro de la estación blindada incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Todos los equipos y sus accesorios deberán ser diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas en su última versión.

- IEC 60044-1 Transformador de corriente
- IEC 60044-2 Transformadores de tensión inductivos
- IEC 60044-3 Transformadores combinados
- IEC 60044-6 Requisitos para los transformadores de protección para respuesta en régimen permanente.
- IEC 61869 Exigencias suplementarias a IEC 60044-1, 2, 3, 4, 5, 6
- IEC 60186 Transformador de tensión
- IEC 60137 Ensayo medición de descargas parciales
- IEC 60258 Condensadores de acoplamiento y divisores del condensador.
- IEC 60376 Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica para uso en equipos eléctricos.
- IEC721-2 6 Ensayo a las condiciones ambientales de vibración y choque que produce un terremoto.
- IEC 60185-8 Criterio de identificación de bornes.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1	
		Fecha	04-07-2017	
		Página	4 de 13	

3 CONDICIONES AMBIENTALES, SÍSMICAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

Los datos ambientales, sísmicos y criterios de diseño generales de las subestaciones donde se instalarán estos equipos son los indicados en el Capítulo 7 sección 2 parte 1, Especificaciones Técnicas Generales de Montaje Electromecánico.


4 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de tensión de 345 kV completos, que serán instalados formando parte de la estación blindada con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales, las Especificaciones Técnicas Particulares, y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Asimismo forman parte de la provisión los siguientes elementos:

- Cajas de terminales.
- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- Equipos, herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los transformadores.
- Los cables propios de los transformadores de tensión entre caja de terminales y su correspondiente caja de conjunción.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en obra.
- Embalaje de protección para transporte.
- El proveedor deberá supervisar el montaje si fuese requerido y realizara los ensayos en obra.
- Embalajes para estiba temporaria, almacenaje en fábrica hasta su despacho, transporte a obra y seguros.

Toda desviación y/o apartamiento a estas Especificaciones Técnicas deberán indicarse con la Oferta y por escrito, quedando a criterio del Comitente su aceptación o rechazo, sin que el Oferente tenga derecho a reclamo alguno.

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
		Página	5 de 13

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La presente especificación se complementa con las Planillas de Datos Técnicos Garantizados incluidas en el capítulo 7 sección 5 parte 5.

5.1 Generales

Los transformadores de tensión deben ser del tipo inductivo, formados por un devanado primario, un núcleo magnético y un devanado secundario. Todo el conjunto debe estar alojado en un compartimento metálico a potencial de tierra, lleno de gas SF₆ como aislamiento principal a tierra y entre devanados.

Serán para instalación directa sobre la envolvente de alta tensión con contactos del tipo enchufables de modo de permitir un fácil montaje y desmontaje.

Se deberá poder monitorizar el estado de aislamiento por medio de la alarma del manómetro

5.1.1 Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones. La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 °C bajo estas condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 65°C en el punto más caliente).

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados sin sobrepasar las temperaturas admitidas por la norma IEC-60044-2 e IEC 61869 (normas supletorias) para este caso.

Asimismo, deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente. El Oferente indicará el porcentaje que no produzca calentamientos inadmisibles.

Los transformadores de tensión deben estar provistos de dispositivos de prevención contra la ferresonancia.

5.1.2 Requisitos sísmicos

El ensayo a la resistencia a las solicitaciones de origen sísmico se efectuara con la norma IEC-60069-2-6 “Ensayos de shock y vibración”.

5.2 Características constructivas

5.2.1 Materiales de los conductores


Los conductores serán de cobre y cumplirán con las normas IEC.

5.2.2 Caja de terminales secundarios

Los terminales secundarios deberán ubicarse en cajas terminales, éstas deberán ser accesibles y estarán conectadas a tierra. Los cables secundarios se conectarán a borneras terminales en el armario de control

Las cajas deberán ser construidas de manera tal que permita el precintado de las mismas. Además deberán imposibilitar el ingreso de agua o polvo.

Todos los terminales deberán ser de cobre, latón o bronce, con un recubrimiento de níquel o plata en cantidad y calidad suficiente de tal manera que garantice su adherencia y duración frente a los esfuerzos de apriete y a la agresividad del medio ambiente

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
			Fecha	04-07-2017
			Página	6 de 13

El espacio disponible en dicha caja será el suficiente para permitir roscar un niple de 3/4", si el aparato es intemperie.

El espacio libre entre bornes secundarios deberá ser suficiente para permitir vincular un terminal cerrado para conductor de 16 mm² destinado a la puesta a tierra del bobinado secundario.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables hasta 10mm² y serán aptos para la realización de contraste y su cortocircuitado.

Aquellos transformadores que tengan dos secundarios destinados a medición se deberá disponer de dos cajas de terminales secundarias independientes entre sí.

El transformador deberá contar con un terminal accesible, destinado a medir la tangente delta del equipo.

5.2.2.1 Materiales que garantizan la estanqueidad

El Oferente deberá indicar a que normas de fabricación responde cada uno de los elementos citados.

5.2.3 Placas de características



La chapa característica deberá ser construida con un material inatacable por la intemperie y por soluciones alcalinas utilizadas para la limpieza.

La placa deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC 60044-2, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento. Deberá estar colocada de forma tal que asegure su inamovilidad, no admitiéndose que sea pegada al aparato mediante el uso de resinas ni pegamentos de ningún tipo. Además se deberá disponer de una perforación en la chapa característica, de forma tal que la misma permita ser precintada con respecto a una parte fija del aparato.

En la chapa de característica deberá indicarse el número de Orden de Compras, el año de emisión de dicha Orden, el valor de tangente delta.

5.2.4 Marcación de Bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC-60044-2.

<div><div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div><div><div>InterAndes una corporación REE Center</div></div></div>	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
Página		7 de 13	

6 ACCESORIOS

Los transformadores se deberán ser provistos como mínimo con los siguientes accesorios:

6.1.1.1 Accesorios en general

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para cada arrollamiento secundario.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de bronce soldado a la caja, tipo placa.
- Dispositivo anti-resonante secundario
- Borne para medición del factor de disipación dieléctrico ($\tan\delta$): los transformadores deberán disponer de un borne accesible desde el exterior para la medición de la $\tan\delta$.

7 HERRAMIENTAS

Se suministrará un juego completo de herramientas especiales y dispositivos necesarios para el desarme, rearme y mantenimiento de los equipos provistos.

En los manuales de instrucciones respectivos figurará una nómina completa de las mismas con una descripción somera de su empleo.

8 REPUESTOS


La lista de repuestos que se detalla a continuación es mínima y de carácter obligatorio

Se suministrará en cada subestación un transformador de tensión de cada tipo instalado en la misma.

El contratista deberá tener en cuenta aquellos repuestos no enumerados en esta lista y que sean aconsejados por el fabricante del equipo.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD ET 1
Transformador de tensión 345 KV completo	c/u	1
En caja de conjunción TV 345 kV:		
Base portafusibles	c/u	2
Termostato	c/u	2

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado, debidamente embalados y almacenados y en la Estación Transformadora en la cual está instalado el equipo en consideración.

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
		Página	8 de 13

9 DOCUMENTACION TECNICA

A continuación se indica la documentación técnica que se debe entregar con la oferta y con la ingeniería de detalles

9.1 Documentación técnica de la oferta

El oferente deberá entregar junto con la oferta la siguiente documentación técnica en formato digital e impreso en las cantidades indicadas en el capítulo 3:

- Planilla de datos técnicos garantizados completa.
- Documentación de ensayos de acuerdo a lo indicado en el numeral 10.1.1
- Guía de aplicaciones del fabricante.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Folleto del equipo.

9.2 Documentación técnica de la ingeniería de detalle



El contratista deberá entregar para su aprobación la documentación técnica del material ofrecido, indicando todos los datos necesarios para su montaje eléctrico, mecánico y cálculo de soportes y fundaciones.

Dicha documentación será la siguiente:



- Listado completo de la documentación técnica a presentar.
- Planillas de datos técnicos garantizados, completa con valores definitivos.
- Planos de dimensiones
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los transformadores de tensión para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing List).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Protocolos pro-forma de todos los ensayos.

Con la entrega del equipamiento se deberá entregar en formato digital e impreso:

- La documentación aprobada.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobados.
- Manuales de montaje y mantenimiento.

 Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación 	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
		Página	9 de 13

- Actas, certificados y planillas de todos los ensayos, los cuales deberán estar aprobados.

<div><div><div>Ministerio de Energía y Minería</div><div>Presidencia de la Nación</div></div></div> <div><div>InterAndes</div><div>una corporación REE Center</div></div>	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
Página		10 de 13	

10 ENSAYOS E INSPECCIONES

Los ensayos para estos equipos se dividen en ensayos de tipo, de rutina, de remesa en fábrica (FAT) y en obra (SAT).

Los ensayos se realizarán en un todo de acuerdo a lo prescripto en las Normas IEC y complementariamente a ello, a continuación se describen que ensayos están incluidos dentro de cada uno de ellos.

10.1 Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo se realizan una sola vez en un objeto de prueba representativo de acuerdo a la norma y el propósito es verificar las características de diseño. Deberán haberse realizado sobre transformadores exactamente iguales a los ofrecidos, de manera de corroborar por ensayos lo garantizado en las PDTG de este pliego.

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los siguientes resultados de los siguientes ensayos realizados de acuerdo con las normas IEC-60044-2, IEC-61869, indicadas en el numeral 2 de esta especificación:

- Ensayo de calentamiento.
- Ensayos dieléctricos de impulso.
- Ensayo de la resistencia del transformador a las solicitaciones de origen sísmico
- Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en devanado primario.
- Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en devanado secundario.
- Capacidad de soporte de cortocircuitos.

Ensayo en secundarios de medición y protección:

- Corriente de seguridad de instrumento de medición.
- Determinación de errores de tensión y de fase.
- Verificación de error compuesto.

Para núcleos de protección linealizados.



- Se ensayará de acuerdo con lo establecido en la IEC-61869-2, según sea el núcleo adoptado.

Certificados de calibración de los instrumentos utilizados que indiquen la fecha en que fueron realizados.

10.1.1 Presentaciones del Oferente

El oferente entregará junto con la oferta los protocolos y certificados de ensayos de un laboratorio reconocido por el Comitente, donde conste la realización, con resultados satisfactorios de los ensayos de tipo de acuerdo con la norma IEC que corresponde y que avalen los equipos ofertados y un listado de ensayos de tipo del equipo ofrecido, indicando:

- Marca y modelo del equipo.
- Descripción del ensayo.
- Nombre del documento.
- Nombre del archivo.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
Página		11 de 13	

- Fecha del ensayo.
- Cláusula de la norma a la que corresponde el ensayo.
- Laboratorio donde se realizó el ensayo.

10.1.2 Presentaciones del Contratista

El Contratista entregará como parte de los requisitos de aprobación del equipo los protocolos y certificados de ensayos de un laboratorio nacional o extranjero reconocido por el Comitente, donde conste la realización, con resultados satisfactorios de los ensayos de tipo de acuerdo con la norma IEC que corresponde y que avalen los equipos seleccionados y un listado de ensayos de tipo del equipo seleccionado, indicando:

- Marca y modelo del equipo.
- Descripción del ensayo.
- Nombres de los documentos.
- Nombre de los archivos.
- Fecha del ensayo.
- Cláusula de la norma a la que corresponde el ensayo.
- Laboratorio donde se realizó el ensayo.

10.2 Ensayos de rutina



Se realizarán los ensayos indicados en las normas IEC-60044-1 y IEC-60044-6 correspondiente indicada en el numeral 2 de esta especificación, sobre cada componente que constituya una unidad de transporte.

Como mínimo se realizaran los siguientes ensayos:

- Verificación de dimensiones.
- Verificación de polaridad y de la designación de bornes.
- Medición de capacitancia y factor de disipación antes y después del ensayo de tensión resistida
- Ensayo de tensión resistida a 50Hz sobre el devanado primario.
- Ensayo de tensión resistida a 50Hz sobre el devanado secundario.
- Medición de descargas parciales.
- Certificados de calibración de los instrumentos utilizados que indiquen fecha en que fueron realizados.
- Prueba de sellado (estanqueidad)
- Para secundarios de medición y protección.
- Determinación de errores de relación y de fase.

10.2.1 Presentaciones oferente

No se debe presentar ensayo de rutina con la oferta.

<div><div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div><div>InterAndes <small>una corporación REY Center</small></div></div>	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
		Fecha	04-07-2017
Página		12 de 13	

10.2.2 Presentaciones Contratista

El Contratista realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de Calidad confeccionado por el fabricante en base a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015.

Previo a la fabricación de los equipos el contratista deberá presentar el listado y cronograma de fabricación incluyendo los ensayos de rutina.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario para ello el Contratista mantendrá actualizado el cronograma indicando lugar, fecha y hora de su realización.

El contratista entregará los protocolos de todos estos ensayos.

10.3 Ensayos de recepción

10.3.1 Ensayo de componentes en fábrica

Previo al inicio de la fabricación se acordará con la inspección del Comitente el alcance y la metodología de los ensayos a realizar a los distintos elementos que constituyen las distintas partes del aparato.

Todos los valores obtenidos en los ensayos realizados por el fabricante, a sus propios productos o a provisiones de terceros, en presencia o no de la inspección del Comitente serán consignados en protocolos debidamente conformados.

10.3.2 Ensayos de recepción de remesa en fábrica (Ensayos FAT)

Previo a la realización de estos ensayos el contratista deberá:

- Presentar un cronograma y los protocolos proforma para su aprobación.
- Los equipos y la documentación técnica solicitada en el numeral 14 de esta especificación deberán haber sido aprobados por la Inspección.


Se ensayarán todos los equipos con la presencia de los representantes del Comitente.

Se realizaran como mínimo los ensayos de rutina indicados en numeral 10.2.

10.3.3 Ensayos en el sitio (Ensayos SAT)

Se efectuarán la totalidad de los ensayos indicados en la norma IEC-60044 indicada en el numeral 2 de esta especificación que corresponda y sobre la totalidad de los transformadores de tensión instalados, antes de la puesta bajo tensión, a continuación se realiza una descripción general de los mismos:

- Comprobación de chapa característica.
- Verificación de la polaridad.
- Verificación del marcado de bornes.
- Verificación de Estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte Especificaciones técnicas particulares Transformadores de tensión 345 kV del GIS	Revisión	1
			Fecha	04-07-2017
			Página	13 de 13

- Medición de Resistencia de Aislación.
- Medida relación de transformación.
- Medición del factor de perdidas dieléctricas (tangente delta).

Todos estos ensayos y/o verificaciones con los resultados obtenidos deberán ser volcados en un protocolo por cada seccionador. El modelo de protocolo deberá ser aprobado por la Inspección de Obra con anterioridad al comienzo de los ensayos.

Todos los equipos de ensayo serán provistos por el Fabricante o Contratista y deberán contar con los correspondientes certificados de calibración en donde se indiquen las fechas en que se realizaron.

10.1 Costos de ensayos

Los costos y las condiciones de los ensayos en fábrica se indican en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

11 EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACION

La forma en que se acondicionaran los materiales, partes y equipos para su transporte y almacenaje así como su identificación se indican en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

12 GESTION DE CALIDAD

Hay una serie de requisitos que deberá cumplir el Oferente, el Contratista y el Fabricante que está indicados en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

13 GARANTIA

El proveedor debe garantizar el material suministrado de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.