AMPLIACIÓN ET NUEVA SAN JUAN

2º BANCO DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA

450 MVA - 500/132/33 kV

www.epresanjuan.gob.ar

TOMO II

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL E INTERNACIONAL N° 04/2023

www.epresanjuan.gob.ar

DOCUMENTACIÓN DE CARÁCTER TÉCNICO

BANCO TRIFÁSICO DE TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE POTENCIA

- ESPECIFICACIONES GENERALES (ETG)
- ESPECIFICACIONES PARTICULARES (ETP)
- PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
GENERALES (ETG) y PARTICULARES (ETP)

www.epresanjuan.gob.ar

CONTENIDO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES (ETG)

1. INTRODUCCIÓN 4

2. NORMAS Y UNIDADES 4

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS 5

4. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS 5

5. DESMONTAJE 6

6. NORMALIZACIÓN 7

7. INTERCAMBIABILIDAD 7

8. SISTEMA ELÉCTRICO 7

8.1. Tensiones Nominales y Frecuencia Nominal 7

8.2. Coordinación de Aislación 8

9. SEGURIDAD 8

10. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 8

11. EMBALAJES 9

11.1. Protección Mecánica 9

11.2. Protección Física, Química y Climática 10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (ETP)

1. INTRODUCCIÓN 11

2. NORMAS DE APLICACIÓN 11

2.1. Normas IRAM 11

2.2. Recomendaciones IEC 11

2.3. Normas ASTM y ANSI 12
2.4. Normas Adicionales 12
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 12
4. CONDICIONES AMBIENTALES 15
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 15
5.1. Características de Sobreexitación 15
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS) 17
6.1. Dispositivos para su Maniobrabilidad 17
6.2. Sistema de Refrigeración 17
6.3. Conmutador de Tomas Bajo Carga (CBC) 18
6.4. Relés DE Regulación Automática de Tensión y Marcha en Paralelo 18
6.5. Elementos no Lineales o Descargadores de Sobretensión 19
6.6. Caja de Protección de M.T. 19
7. ACCESORIOS 19
7.1. Válvulas 20
7.2. Protección de Cuba 20
7.3. Placa de Característica 20
7.4. Descargadores de Sobretensiones y Accesorios 21
7.5. Dispositivos de Imagen Térmica 22
7.6. Caja de Interconexión (CI) 22
7.7. Tablero de Comando Local (TCL) 22
7.8. Armario de Conjunción (AC) 22
7.9. Detectores de Temperatura a Resistencia 23
7.10. Transformadores de Corriente en Aisladores Pasantes 24
7.11. Registrador de Impactos 25
7.12. Línea de Vida 25
8. PINTURA 25
9. REPUESTOS 26
10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO 27
11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 27
12. INSPECCIONES Y ENSAYOS 27
ANEXO I: ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS DE REFERENCIA 31

www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO II: COMPARACIÓN ECONÓMICA DE OFERTAS Y PRECIO BASE A ABONAR 34

ANEXO III: PLANILLA LISTADO DE ELEMENTOS 36

ANEXO IV: MODELO TIPO PLACA CARACTERÍSTICA 38

ANEXO V: LOCALIZACION GEOGRAFICA ET NUEVA SAN JUAN 39

ANEXO VI: DETALLE DEL ANCLAJE SISMORESISTENTE TÍPICO 40

ANEXO VII: DISPOSICIÓN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN 42

www.epresanjuan.gob.ar

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES (ETG)

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Generales son de aplicación para la totalidad de los equipos que serán instalados en la Estación Transformadora (E.T.) Nueva San Juan 500/132 kV.
Abarca las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.

En esta sección se definen las Especificaciones Técnicas Generales comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

2. NORMAS Y UNIDADES

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

* IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
* IEC International Electrotechnical Commission
* ISO International Organization for Standarization
* DIN Deutsches Institut fuer Normung
* ANSI American National Standards Institute
* ASTM American Society for Testing and Materials
* ASME American Society of Mechanical Engineers
* AISC American Institute of Steel Construction
* AWS American Welding Society
* NFPA National Fire Protection Association
* NEMA National Electrical Manufacturers Association
* IEEE The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
* SSPC Steel Structures Painting Council
* MIL Military Department of Defense, USA
* VDE Verband Deutscher Elektrotechniker.

www.epresanjuan.gob.ar

Si el Contratista deseara usar otras normas que no sean las citadas, aquellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas. En estos casos el Contratista enviará copia de la norma que pretende emplear acompañada por tablas comparativas demostrando que la norma por él propuesta es equivalente o superior, en todos los aspectos significativos, a la norma especificada.

En particular para los accesorios de mandos (motores, contactores, borneras, conductores, etc.) así como para materiales o partes diversas de los equipos serán de aplicación las normas IRAM correspondientes.

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS

El cuadro indica las condiciones ambientales y sísmicas principales válidas para los emplazamientos de las Estaciones Transformadoras. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condiciones Ambientales y Sísmicas		E.T. Nueva San Juan 500/132kV
Temperatura máxima absoluta	(°C)	50
Temperatura mínima absoluta	(°C)	-5
Temperatura media anual	(°C)	20
Humedad relativa máxima	%	100
Velocidad de viento máximo	(km/h)	180
Precipitación media anual	mm	(*)
Espesor Máximo Manguito hielo	(mm)	0
Altura sobre el nivel del mar	(m)	<1000
Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:		4

(*) Condiciones climáticas durante la construcción de las obras:

No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 15 años, cuya demostración estará a cargo del Contratista.

4. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las Especificaciones más desfavorables que tuvieran que soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.)

b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)

www.epresanjuan.gob.ar

c) Cargas debidas a la dilatación térmica

d) Cargas de impacto

e) Cargas temporarias durante el montaje

f) Cargas dinámicas durante el transporte

Las Especificaciones técnicas particulares y planillas de datos técnicos fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k \frac{V^2}{16} \ (kgf/m^2)$$

siendo: V = Velocidad viento en m/s

k = Coeficiente aerodinámico de forma

. para superficies planas: k = 1,4

. para superficies cilíndricas ϕ < 25 cm: k = 0,7

. para superficies cilíndricas ϕ > 25 cm: k = 1

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

La Fcc será calculada de acuerdo con la Norma IEC 60865-1.

Además, se deben considerar los esfuerzos sobre los bornes de los equipos (y sobre los amarres en los pórticos) debidos a las fuerzas durante el cortocircuito, posteriores al mismo y al efecto “pinch” según está establecido en la norma IEC 60865-1.

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en normas respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

En el caso particular de los bornes del equipamiento de playa, las cargas se indican en las P.D.T.G. correspondientes.

5. DESMONTAJE

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o

www.epresanjuan.gob.ar

sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

6. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el Contratista en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

7. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista en las listas de materiales.

8. SISTEMA ELÉCTRICO

Tensiones Nominales y Frecuencia Nominal

Los equipos estarán afectados a un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (Un) y máximas de servicio (Umáx) son las siguientes:

- Sistema de extra alta tensión:
  Un = 500 kV; Umáx = 525 kV; f = 50 Hz

- Sistema de alta tensión:
  Un = 132 kV; Umáx = 145 kV; f = 50 Hz

- Sistema de media tensión:
  Un = 33 kV; Umáx = 36 kV; f = 50 Hz

- Sistemas de servicios auxiliares:

  - Tensión alterna para iluminación y fuerza motriz:

    3x380/220 V, con neutro rígidamente conectado a tierra.

    Frecuencia: 50 Hz

    Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -10 % en los consumos.

www.epresanjuan.gob.ar

- Tensión continúa para protecciones y accionamiento de equipos de maniobra: 220 Vcc

  Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

- Tensión continua para Telecontrol y Comunicaciones:

  48 V, con polo positivo puesto a tierra

  Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -15 % en los consumos.

8.2 Coordinación de aislación

Con respecto a la coordinación de aislación, deberán respetarse los valores que se indican a continuación, con las correspondientes correcciones según las Recomendaciones de la norma IEC 60071-2 para las EE.TT. que están a mayor de 1000 metros de altura.

Nivel de Tensión	BIL (kVcr)	SIL (kVcr)
500 kV	1550	1175
132 kV	650	--

9 SEGURIDAD

Los equipos estarán diseñados y contarán con dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando.

En el caso de seccionadores se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

10 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el presente TOMO II se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos

www.epresanjuan.gob.ar

no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Estas planillas forman una parte sustancial de la Propuesta.

En caso de convenirse modificaciones que afecten lo indicado en las Planillas, el Contratista presentará oportunamente copias actualizadas completas de las mismas.

11 EMBALAJES

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

11.2 Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.) los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación

Se procurará una buena amortiguación por interposición entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores

c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre

www.epresanjuan.gob.ar

una armadura interior o exterior de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

11.3 Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

a) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.

b) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.

c) Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses, si nada en contrario se requiere en la Especificaciones Técnicas Particulares.

d) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.

e) Por la combinación de dos o más de estos medios.

www.epresanjuan.gob.ar

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (ETP)

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores monofásicos de potencia para 500 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

El banco de transformadores monofásicos de potencia será instalado en la E.T. Nueva San Juan 500/132 kV.

Dado que la licitación contempla la compra de un Segundo Banco de Transformación, que compartirá la misma fase de reserva que el Banco de Transformación existente en E.T. Nueva San Juan, es imprescindible mantener un adecuado criterio de diseño, que permita una correcta compatibilidad con la máquina disponible.

A los fines de tener referencias en cuanto al diseño de los transformadores, en Tomo III se adjuntan planos del Banco de Transformadores Monofásicos existente, donde se observan las dimensiones y disposición de Bushings, radiadores, CBC, etc.

Del mismo modo, se adjuntan esquemas eléctricos y topográficos de la Caja de Interconexión, para que los oferentes cuenten con la filosofía de ingeniería implementada en la máquina instalada en sitio.

Nota: Se destaca que los documentos referidos al Banco de Transformación existente, deben ser mantenidos en estricta reserva, quedando prohibida su utilización y/o difusión con fines ajenos al propósito para el cual fueron anexados al presente pliego.

www.epresanjuan.gob.ar

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los transformadores, conmutadores de tomas bajo carga, transformadores de corriente, aisladores pasantes y descargadores de sobretensión se diseñarán, fabricarán y ensayarán según las normas indicadas en la ET Nº TR-19, en su última versión, con los siguientes agregados:

2.1. Normas IRAM

Para transformadores de corriente incorporados a los bushings:

2344-1 Transformadores de Medición

Para temas varios:

2026 Materiales aislantes eléctricos. Aceites minerales aislantes nuevos para transformadores y equipamiento de maniobra

2.2. Recomendaciones IEC

Para temas varios:

61869-1 Requerimientos generales para transformadores de medición.

60099-4 Descargadores de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

60071 Partes 1 y 2. Coordinación de la aislación

2.3. Normas ASTM y ANSI

ANSI/IEEE C 62.11 Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

2.4. Normas Adicionales

Serán de aplicación todas las Normas y Especificaciones Técnicas de Transener listadas en Anexo I.

Si los equipos ofrecidos están diseñados o fabricados según otras normas, la oferta deberá indicar claramente las diferencias entre esas normas y las establecidas en este pliego y adjuntar copia de las mismas.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista proveerá TRES (3) transformadores monofásicos de Potencia completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista.

- **Potencias:** 150/150/10 MVA
- **Tensiones:** P: 500/1,73 (-1º0x1%; 0 ;+10x1%) kV (EAT)
S: 138/1,73 kV (AT)
T: 34,5 kV (MT)
- **Nº de fases:** 1
- **Frecuencia:** 50 Hz
- **Grupo de Conexiones:** Primario – Secundario Yy0
Primario – Terciario Yd11
Secundario – Terciario Yd11
- **Tipo de Enfriamiento:** ONAN/ONAF1/ONAF2

El banco de TRES (3) unidades monofásicas, se instalará en sistemas con neutro rígido a tierra (EAT y AT), utilizándose los terciarios para alimentar el transformador de Servicios Auxiliares Nº2 de la Estación Transformadora (T2XNSJ).

Las maquinas serán suministradas, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y las

www.epresanjuan.gob.ar

Especificaciones Técnicas de Transener S.A:

- ET-TR-19-1 Condiciones técnicas generales para transformadores y autotransformadores de potencia

El fabricante deberá presentar para su aprobación en la etapa del proyecto ejecutivo, memoria de cálculo donde demuestre que el transformador conforma con la prestación de sobreexcitación solicitada, con indicación de verificación y/o ensayos directos o indirectos que propone, para demostrar su cumplimento.

- ET-TR-13-1 Condiciones Técnicas Generales para equipos de Alta Tensión

La extensión de la provisión que se indica, no es de carácter limitativo y el Contratista, a su criterio, deberá ampliarla, en caso que lo juzgue necesario, para el correcto funcionamiento y desempeño de las máquinas, pues ello será de su entera responsabilidad.

Los transformadores contarán con la totalidad de los accesorios que se describen en la ET N° TR-19 (en su última versión) con las modificaciones indicadas en las presentes Especificaciones Técnicas.

Al respecto, se indican a continuación los criterios para llevar adelante el cableado sobre la máquina, complementando lo indicado en el punto *4.11* de la ET Nº TR-19:

1) No se utilizará cañería rígida, ni flexible.
2) Se utilizará cable multifilar blindado del tipo sintenax, de las siguientes características: conductor de Cu, Clase 5, aislación PVC/PVC (105 °C) o PVC/XPLE (90 °C) cubierta color negro, 0,6/1 kV, blindaje malla trenzada de Cu, para diferentes formaciones.
3) Los cables tanto en su posición vertical como horizontal no deberán estar apoyados directamente sobre la cuba.
4) Los cables deben apoyarse sobre una planchuela en forma de U soldada a la cuba, la que debe estar libre de filos en sus aristas.
5) Para sujetar los cables utilizar otra planchuela que haga tope eliminando el riesgo de apriete excesivo de los cables.
6) Entre la planchuela de apriete y la de soporte colocar una envoltura de caucho apto intemperie (por ejemplo, neoprene negro) para saldar las diferencias entre el espesor de los cables y los soportes.
7) La cantidad y el ancho de los soportes estará en relación con el número de cables a soportar y deberán ser tales que los mismos queden perfectamente sujetados y trazados.
8) En su recorrido horizontal en la parte superior de la cuba (tapa) los cables deben estar protegidos mecánicamente, mediante perfiles o chapas previstas para tal fin.
9) Las acometidas de los cables de los diferentes accesorios a las cajas de interconexión, deberán ser completamente estancas. Para ello, se utilizarán prensa-cables de aluminio, acero inoxidable o bronce.
10) Los cables para circuitos de instrumentación electrónica, señales digitales y analógicas (4-20 mA), además de su blindaje de aluminio poliester+drenaje cobre estañado, deberán ser cables de par trenzados.

www.epresanjuan.gob.ar

El fabricante deberá contemplar dentro de su provisión y a su cargo, las tareas de montaje y cableado externo de los cables de baja tensión, para concretar el cableado desde los accesorios hasta la Caja de Interconexión (indicado previamente en ítem 9).

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- Elementos de control remoto a ser instalados en los tableros del Edificio de Control de la Estación Transformadora.

- Regulador automático de tensión, equipo y elementos para marcha en paralelo, compensación de caída en línea y selección de valor de consigna.
  Aclaración: Ver punto 4.10 de ET Nº TR-19 (en su última versión) de TRANSENER.
  La marcha en paralelo se realizará mediante la compensación por corriente reactiva y como complemento alternativo también se desarrollará el método Maestro/Comandado/Individual para efectuar la operación simultánea de todos los transformadores y en el caso de divergencia de posición de los CBC la operación será bloqueada y señalizada.
  Se deberán proveer en forma separada, todos los accesorios necesarios y se presentará un esquema de conexión para las funciones de regulación de tensión y paralelismo arriba mencionadas.

- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos, con sus accesorios de montaje.

- Transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasantes.

- Transporte y posicionamiento definitivo en sus bases, incluyendo los seguros sobre estas operaciones.

- Sistema de Monitoreo Integral (SMI) de acuerdo con la ET N° 53 de TRANSENER (en su última versión), que además de las variables a medir establecidas en la misma, se incluirá la medición de Capacidad y Tangente Delta en bushings.

- Registrador de impactos que será provisto sólo para control durante el transporte.

- Interconexiones con el gabinete para imagen térmica y termómetro de contacto.

- Ensayos de recepción de fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.

- Repuestos.

- Supervisión por parte del fabricante, del montaje, ensayos y puesta en servicio.

- Todos los documentos de proyecto y documentos de control, de acuerdo a lo indicado en la E.T. N°19 y en las presentes Especificaciones.

www.epresanjuan.gob.ar

Los límites del suministro correspondiente al presente Capítulo serán:

- Lados EAT y AT: Bornes de potencia, excluida grapería.

- Neutros de EAT y AT: Terminales, barras y aisladores soportes sobre la cuba para conexión al Sistema de puesta a tierra de la Estación Transformadora.

- Caja embridada desmontable para aisladores, descargadores y tapa provisoria para salida de cables de M.T.

- Instalaciones auxiliares y de control: El Fabricante suministrará todas las interconexiones entre elementos del transformador y su Caja de Interconexión (CI) y entre estas y cada Tablero de Comando Local (TCL) y además entre estos últimos y el Armario de Conjunción (AC). Todas las interconexiones serán realizadas con conductores blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será, como máximo, de 2 ohm/km, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20º C.

- Elementos de control remoto: Serán provistos contactos auxiliares primarios, para alarma y dos (2) para disparo, de las protecciones propias del transformador.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas de EE.TT.

Para condición de Acción Sísmica se debe respetar lo indicado en la Especificación Técnica Nº 19.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del transformador se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

5.1. Características de sobreexitación

Ver ET-TR-19-1, punto 4.3.

De dicha ET, se extrae lo siguiente:

Dice la Norma IEC 60076-1 – 2011, punto 5.4.3:

“Dentro de los valores prescriptos de U_m, para los arrollamientos del transformador, un transformador será capaz de operación continua a potencia nominal sin daño bajo condiciones de ‘sobreflujo’ cuando el valor de la tensión dividida por la frecuencia (V/Hz) exceda el correspondiente valor a tensión nominal y frecuencia nominal en no más del 5%, a menos que otra cosa sea especificada por el comprador.

Sin carga, los transformadores serán capaces de operación continua a un V/Hz de 110% del valor nominal de V/Hz.

www.epresanjuan.gob.ar

A una corriente *K* veces la corriente nominal del transformador (0 ≤ *K* ≤ 1), el sobreflujo será limitado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{U}{U_r}\frac{f_r}{f}\times 100 \le 110 - 5K.....(\%)$$

Si el transformador es operado a V/Hz en exceso a aquellos valores establecidos más arriba, esto será especificado por el comprador en su requerimiento."

Haciendo uso de la flexibilidad otorgada al comprador en cuanto a las especificaciones, adicionamos lo siguiente:

Se entenderá para la presente especificación para todos los Autotransformadores a flujo constante (CFVV) y para todos los Transformadores, que la tensión indicada en la norma

es aquella de bornes secundarios (lado carga) y que la potencia nominal para la cual el transformador será capaz de operación continua "sin daño bajo condiciones de sobreflujo" será con cos φ = 0,8 inductivo.

Deberá tenerse en cuenta que, según el valor de la impedancia de dispersión interna, podrá resultar que, para que se cumpla el 5% de tolerancia de V/Hz en bornes secundarios en condiciones de máxima carga con cos φ = 0,8 inductivo, los V/Hz que deberá soportar sin carga en operación continua sean mayores que 110%.

Dice la Norma IEC 60076-8 – 1997, punto 8.4.3:

"Se supone que el arrollamiento primario de alta tensión será el arrollamiento con tomas y que el arrollamiento secundario de baja tensión es el arrollamiento sin tomas. Independientemente de si se aplica o no el siguiente procedimiento, en principio, ahora puede establecerse

La tensión nominal del arrollamiento sin tomas, U_{2r}, será en principio la tensión más alta reconocida para cualquier condición de carga en ese arrollamiento (tensión aplicada si es en el primario, tensión equivalente inducida si es en el secundario) (ver figura 30c).

La IEC 60076-1 establece que un transformador será capaz de servicio continuo sin daño con 5% de sobretensión. Esto no significa que sea sistemáticamente utilizado en servicio normal. Eso debería estar reservado para casos de servicio relativamente raros, bajo períodos de tiempo limitados, por ejemplo servicio de emergencia o cargas picos extremas."

Haciendo uso de la flexibilidad otorgada al comprador en cuanto a las especificaciones, adicionamos lo siguiente:

Se entenderá para la presente especificación que el 5% de sobretensión por encima de la tensión nominal deberá ser soportada en permanencia. Ello implica que la tensión nominal especificada no es "la tensión más alta reconocida para cualquier condición de carga".

www.epresanjuan.gob.ar

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (descripción de características)

Aspecto General:

Los transformadores deberán responder a lo solicitado en la ET N° TR-19 (última versión), la cual se modifica y/o complementa con la información expuesta en este apartado.

6.1. Dispositivos para su maniobrabilidad

Los transformadores no contarán con ruedas y serán montados en bases planas de hormigón armado (H° A°).

Se indicará la fijación de la cuba sobre la fundación, que deberá estar anclada a su base. Los transformadores contarán con bloqueo antisísmico (se adjunta en ANEXO VI detalle del anclaje sismoresistente típico).

Cada transformador contará con placas apoya-gatos que permitan su elevación utilizando criques hidráulicos (gatos).

Dichas placas de apoyo dejarán, desde el nivel superior de la fundación, un espacio suficiente para la colocación de los gatos, con algún eventual suplemento de madera o chapa. La distancia mínima al suelo no será inferior a 350 mm.

Los puntos de apoyo de los gatos deben ser claramente marcados en un plano de planta, así como el valor de las cargas máximas actuantes sobre ellos. Esta información será entregada en la primera presentación de los planos.

El sistema de enfriamiento estará compuesto por radiadores y ventiladores independientes, en cantidades que permitan la operación del transformador a la potencia nominal, sin superar los límites de temperaturas definidos en la PDTG y con un radiador fuera de servicio. El comando de las bombas y ventiladores será manual “local” o “remoto” o automático y deberán ser provistos de contactos para alarmas por falla de cualquier ventilador.

6.2. Sistema de Refrigeración

Los transformadores serán refrigerados por aire con circulación natural y/o forzada y aceite con circulación natural (ONAN/ONAF).

En la condición ONAN el transformador debe poder operar en forma continua hasta un 60% de la carga nominal.

En la condición ONAF contará con dos etapas: ONAF I, para potencia reducida (80%) y ONAF II (100%), para potencia nominal.

Los pasos que se establecen, en la condición ONAF, para la entrada de los equipos son:

- Etapa I 50% de los equipos.
- Etapa II 100% de los equipos.

Disposición de los grupos de refrigeración

La batería de radiadores deberá estar adosada a la cuba y autosoportada por esta, siempre y

www.epresanjuan.gob.ar

cuando no interfiera con la disposición de los terminales de salida y no exceda las medidas límite que se especifican en el plano del Anexo VII.

6.3. Conmutador de tomas bajo carga (CBC)

Los transformadores contarán con un CBC que deberá responder a las PDTG, a las recomendaciones IEC 60214 y 60542 y será de calidad probada y reconocida.

El CBC a proveer, debe ser de tecnología en vacío (vacuum type on-load tap-changers).

En la caja de mando del CBC se dispondrá de borneras a las que habrán sido cableados, por ejemplo, los contactos de iniciación de los dispositivos siguientes:

- Alarma y disparo Buchholz y nivel de aceite del CBC.
- Conmutación en curso.
- Regulación paso a paso.

Se dispondrá una llave para control "Local-Remoto" a fin de que el CBC pueda ser accionado desde dicha caja de mando y desde el tablero de mando local ubicado en el kiosco. En todos los casos se incluirán sendos indicadores de posición del CBC.

El motor y sus mecanismos de control deberán instalarse en un gabinete hermético tipo intemperie clase IP 54 montado en el exterior de la cuba del transformador. Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en la Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico y los criterios expuestos en la Especificaciones Técnicas Nº 13.

Será provisto un instrumento indicador de posiciones para ser instalado en el tablero de mando local ubicado en el kiosco.

6.4. Relés de regulación automática de tensión y marcha en paralelo

Se debe prever la regulación automática de tensión, la compensación por caída en línea y el control de la marcha en paralelo.

La marcha en paralelo, se realizará mediante la compensación por corriente reactiva y como complemento alternativo también se desarrollará el método Maestro/Comandado/Individual para efectuar la operación simultánea de todos los transformadores y en el caso de divergencia de posición de los CBC la operación será bloqueada y señalizada.

Para la regulación automática de tensión se han previsto siete valores de consigna que podrán ser elegidos desde el tablero de control o vía telecontrol. Además, se prevé su montaje junto con el equipo de marcha en paralelo en un tablero (motivo de otro contrato).

Deberá disponer las funciones (hardware y software) que posibilite su comunicación con el Concentrador de Control de la ET, ya sea Gateway o RTU, ya sea vía red Ethernet o red Serie RS485, y así poder procesar su control desde el Centro de Control y Consola local

En caso que los equipos a suministrar posean algún tipo de software de programación, una copia del mismo deberá ser provista.

Por lo tanto, se deberán proveer en forma separada, todos los accesorios necesarios y se presentará un esquema de conexión para las funciones de regulación de tensión y paralelismo

www.epresanjuan.gob.ar

arriba mencionadas.

6.5. Elementos no lineales o descargadores de sobretensión

La posibilidad de uso de descargadores internos para reducir los valores de tensiones transferidas debe ser declarada por el Oferente en su oferta, la decisión de su aceptación queda a solo juicio del Comitente, sin que ello de lugar a ningún reclamo por parte del Oferente.

No se aceptará en el diseño del transformador la utilización de descargadores internos, si previamente (antes de la firma del Contrato) no ha sido acordado su uso con el Comitente.

Serán aceptables elementos no lineales para reducir los valores de tensiones transferidas en el arrollamiento de regulación. Asimismo, no se aceptarán elementos no lineales para reducir los valores de tensiones transferidas en el reactor serie.

6.6. Caja de Protección de M.T.

Los aisladores, descargadores y barras de conexión serán contenidos por una caja desmontable con tapa de inspección y con bridas. Será provista una tapa provisoria para cables de M.T. que ingresarán por la parte inferior.

El reborde superior de la caja se construirá con forma que garantice una protección IP 54.
Las cajas podrán ser de acero o de aleación de aluminio. En el primer caso deberán tomarse los recaudos para evitar los fenómenos de inducción magnética, suponiendo que podrán circular las corrientes nominales del arrollamiento y las corrientes de cortocircuito.

Además, se debe prever la salida al exterior de los gases de los descargadores de M.T.
El esquema de esta caja debe figurar con todos sus detalles en el primer envío de los planos constructivos de cada transformador.

7. ACCESORIOS

Los accesorios deberán responder a lo solicitado en la ET N° TR-19, los cuales se modifican y/o complementan con la información descripta en el desarrollo de este numeral.

Aclaración: Por razones de confiabilidad y homogeneidad de los componentes principales, los accesorios deben ser homologados por TRANSENER S.A.

A continuación, se indican una serie de marcas homologadas por la Transportista, para distintos elementos constitutivos de la provisión referida por el presente pliego.

ELEMENTO	FABRICANTE
Conmutador Bajo Carga	MR (Alemania) / Hitachi-ABB (Suecia)
Aislador de Alta Tensión	GE - Passoni Villa (Italia) / Hitachi-ABB (Suecia)
Aislador de Media Tensión y Terciario	GE-Passoni Villa (Italia) / Hitachi-ABB (Suecia)
Dispositivo de Alivio de Presión	Qualitrol / Comem / Meskko
Rele Buchholz	EMB / Comem
Termómetro a Cuadrante	Qualitrol-AKM / Messko
Dispositivo de Imagen Térmica	Qualitrol-AKM / Messko

www.epresanjuan.gob.ar

No obstante lo anterior, en el caso en que el oferente decida proponer otras marcas, deberá poner a disposición de TRANSENER S.A. toda aquella información que le permita comprobar fehacientemente el correcto desempeño en servicio de estos componentes durante al menos CINCO (5) años en instalaciones de transmisión de extra alta tensión y en máquinas de porte similar.

Como ejemplo no limitativo de la información a entregar mencionamos, marca, origen, el tipo del/los accesorios que ofrezcan, catálogos, planos, ensayos de tipo, normas de aplicación, cantidad de unidades provistas con máquinas de similitudes características y antecedentes de provisiones anteriores incluyendo lista de usuarios comprobables y referencias para su eventual consulta.

Asimismo, en lo que respecta a la homologación de materiales y equipamiento tendrá validez lo requerido en la Especificación Técnica Nº TR-40 de Transener (en su última revisión).

La falta de todos o alguno de los requisitos solicitados, o el hecho de verificarse el no aceptable desempeño de cualquiera de los accesorios propuestos por el OFERENTE dará lugar automáticamente a la no aceptación de la OFERTA.

Los accesorios de protección, como por ejemplo el rele Buchholz, los dispositivos de alivio de presión, las imágenes térmicas, el medidor de temperatura a cuadrante, los relés de protección del RBC; deberán poseer dos (2) contactos independientes para la función desconexión, además de los de alarma.

www.epresanjuan.gob.ar

7.1. Válvulas

Se deberán proveer todas las válvulas solicitadas en el apartado 4.4.11 de la E.T. N° 19. Además, serán provistas las siguientes válvulas:

- Carga de aceite desde el tanque de expansión
- Válvula para el analizador de gases
- Drenaje del tanque de expansión, accionada desde el nivel de la base.

Los modelos y características de todas las válvulas deberán ser presentados para aprobación.

7.2. Protección de cuba

No se debe proveer la protección de cuba porque no está contemplada su utilización dentro del sistema de protección de los transformadores de potencia.

7.3. Placa de característica

Además de lo solicitado en la ET 19 y la norma IEC se deben agregar lo siguiente:

- Características de sobreexcitación indicadas en la ET Nº TR-19 (en su última versión)

- Una placa con las características especificadas en la norma IEC 60076-1, subcláusulas 6.1 y 6.2

- Una placa de diagrama con las conexiones del banco trifásico, según el grupo de conexión

correspondiente. Vista en planta del transformador con la ubicación física correcta de los terminales y su identificación, tanque de expansión, altura necesaria para el decubaje, etc.

- Una placa con la ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. Se deberá indicar la posición (abierta o cerrada) que tendrán durante el funcionamiento normal de los transformadores.

- Una placa que muestre la curva de variación del nivel de aceite del transformador en función de la temperatura del mismo.

7.4. Descargadores de sobretensiones y accesorios

El Fabricante suministrará los descargadores de sobretensiones de las tres tensiones, para cada unidad.

Serán descargadores de tipo óxido de zinc (Zn0) que cumplirán con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

La confirmación de las características de los descargadores, no obstante, será responsabilidad del Fabricante, quien deberá indicarlas en la oferta.

Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación de los transformadores, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071.

Los descargadores de EAT y AT serán aptos para sistemas rígidos a tierra y los M.T., para sistemas con neutro aislado.

Los descargadores cumplimentarán la IEC 60099-4, para el tipo óxido metálico. También se aceptarán las normas ANSI/IEEE C 62.11 o NEMA de aplicación.

Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión.

Serán mecánicamente auto sustentados y la base de montaje será cincada en caliente o tendrá otro tratamiento reconocido para resistir la corrosión. Para los descargadores de EAT y AT se proveerán bases aislantes.

Contarán con un terminal de tierra aptos para conectores de 120 mm^2 (orientativo). La bajada será aislada e irá montada sobre aisladores hasta el pie de la cuba en los descargadores de AT y M.T.

Cada descargador de EAT, AT y MT será suministrado con un contador de descargas y medidor de corriente de fuga.

Los descargadores de AT y M.T. serán montados sobre la cuba.

Los soportes sobre las cubas destinados a descargadores de AT serán desmontables. Se calcularán con las cargas provenientes del peso propio del equipo, del viento sobre éste y sus conexiones y considerando los efectos de los cortocircuitos eventuales.

Estos soportes serán pintados en la misma forma que la cuba.

www.epresanjuan.gob.ar

7.5. Dispositivos de imagen térmica

Cada transformador estará provisto con TRES (3) dispositivos compensadores del tipo imagen térmica, para detección de la temperatura de los arrollamientos.

Estos dispositivos deberán arrancar las dos etapas de refrigeración del transformador. Asimismo deberán enviar a la UTR la temperatura registrada a través de transductores con salida 4-20 mA.

7.6. Caja de Interconexión (CI)

La caja de interconexión, adosada a la cuba, se destinará a recibir todas las conexiones de los elementos del transformador, la misma estará conformada básicamente por borneras de interconexión.

Se proveerá una (1) por fase, en total serán TRES (3)

Constructivamente se deberán respetar los lineamientos establecidos en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico”, y a la ET 19.

7.7. Tablero de comando local (TCL)

El gabinete de comando local se destinará a la instalación de los equipos auxiliares de cada transformador para el control de la refrigeración

Se proveerá una (1) por fase, en total serán TRES (3).

Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico” y la ET Nº TR-19.

7.8. Armario de Conjunción (AC)

El Fabricante para el conjunto de transformadores que forman un banco de TRES (3) monofásicos, proveerá UN (1) Armario de Conjunción.

En este Armario se centralizará el conexionado proveniente de los TRES (3) transformadores. Cada transformador contará con una ficha enchufable, de forma tal que pueda reemplazarse un transformador averiado por el de reserva existente en la ET de la forma siguiente:

Se retira la ficha del transformador averiado y en su lugar se enchufa la ficha del transformador de reserva.

Para tal fin se dispondrán borneras agrupadas por sectores perfectamente identificados para las siguientes funciones:

- Medición y protección:

Reunirá las corrientes secundarias provenientes de los transformadores de intensidad de cada transformador monofásico y las adaptará para transmisión de las corrientes al sistema trifásico de cuatro hilos (R/S/T/N). Deberá estar prevista para efectuar cortocircuito de cada arrollamiento secundario en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente para pruebas, mediante puentes individuales por núcleo y por fase, de tal manera de no afectar a

www.epresanjuan.gob.ar

las conexiones internas y externas, las que quedarán fijas permanentemente.
El diseño de dicho sistema de puentes podrá efectuarse con barras y tornillos de espesores y materiales adecuados para garantizar conexiones seguras.

- Disparos:

Reunirá todos los disparos provenientes de los transformadores del banco.

- Alarmas:

Las señales de alarmas provenientes de los transformadores del banco serán conectadas de manera que, mediante puentes, permitan realizar el agrupamiento que el Comitente disponga.

- Auxiliar:

Aquí se dispondrán los bornes para los servicios de iluminación y calefacción del armario de conjunción. Puede emplearse además para distribución de corriente alternada y corriente continua a cada transformador del banco. El conexionado se realizará en todos los casos con un solo conductor por borne.

> *Nota: El armario de conjunción debe mantener la lógica y esquemas funcionales empleados por la ingeniería de la máquina de reserva existente, de manera de asegurar su aptitud para operar con ella en forma segura y confiable.*

Dicho tablero responderá constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, y a la ET Nº TR-19.

Además de lo allí establecido se indica que el piso será abulonado y desmontable para permitir la realización en obra de los orificios para prensacables y/o acometida de caños. Se deberá instalar iluminación interior mediante una o más luminarias accionadas mediante un interruptor por la apertura de la puerta del armario.

Serán provistos los cables multifilares blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será como máximo de 2 ohm/km medida en corriente continua a temperatura ambiente de 20º C, prensacables y accesorios para interconexión entre la caja de interconexión y el tablero de comando local.

El montaje del tablero de comando local y la ejecución del cableado de interconexión será supervisado por el Fabricante.

7.9. Detectores de temperatura a resistencia

Los detectores de temperatura serán por variación de resistencia del tipo Pt 100 y se proveerán con la fuente de alimentación, el resistor de calibración y el instrumento indicador o registrador que será instalado en el tablero de mando local ubicado en el kiosco.
Se proveerán dos (2) detectores completos para medir la temperatura de la capa superior del aceite y se ubicarán en los puntos presumiblemente más calientes, uno para ser utilizado en el SMI y otro para indicación de temperatura en kiosco.

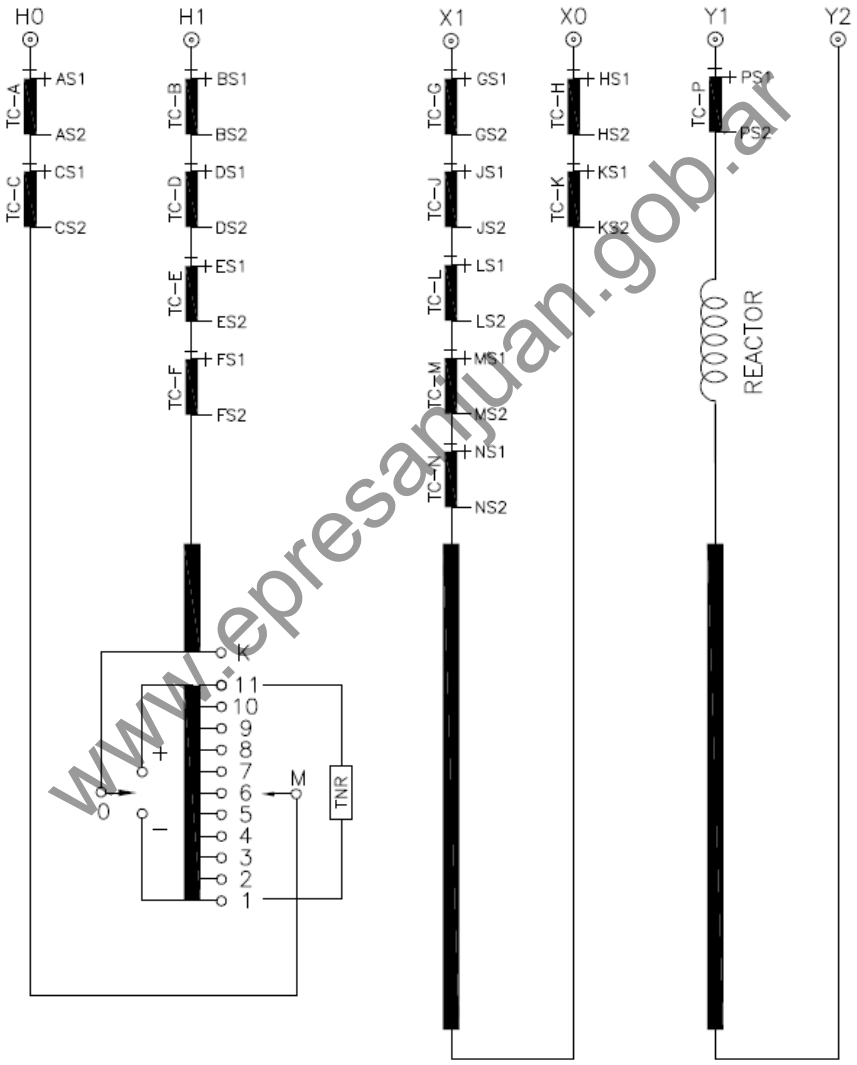
Se proveerán además, dos detectores, uno en la parte inferior del transformador para la medición de la capa de aceite en el punto presumiblemente más frío y el restante para la medición de la temperatura del CBC.

www.epresanjuan.gob.ar

7.10. Transformadores de corriente en aisladores pasantes

Los aisladores pasantes estarán equipados con transformadores de corriente diseñados y fabricados de acuerdo con la publicación IEC 61689 y según lo requerido en las planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Los transformadores de corriente a instalar en bushings deberán idénticos a los dispuestos en los Transformadores existentes en la ET Nueva San Juan, los cuales se indican en la figura que se muestra debajo. Se deja librado a definición del proveedor los Transformadores de Corriente para los dispositivos de imagen térmica y Regulador Bajo Carga.



www.epresanjuan.gob.ar

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE				
TC	TERMINALES	RELACIÓN	CLASE	APLICACIÓN
A,C	S1–S2	600–1A	5P20–30VA	PROTECCIÓN
B	S1–S2	580–5A	3.0 – 2.5VA	IMAGEN TÉRMICA
D	S1–S2	600–1A	0.5–30VA FS5	MEDICIÓN
E,F	S1–S2	600–1A	5P20–30VA	PROTECCIÓN
G	S1–S2	1885–5A	3.0–2.5VA	IMAGEN TÉRMICA
H,K	S1–S2	2000–1A	5P20–30VA	PROTECCIÓN
J	S1–S2	1885–5A	3.0–12.5VA	OLTC
L	S1–S2	2000–1A	0.5–30VA FS5	MEDICIÓN
M,N	S1–S2	2000–1A	5P20–30VA	PROTECCIÓN
P	S1–S2	290–5A	3.0–2.5VA	IMAGEN TÉRMICA

7.11. Registrador de impactos

Durante el transporte los transformadores deberán ser equipados con un registrador de impactos de tres ejes ortogonales; apto para funcionar a la intemperie con 100% de humedad.

El Fabricante deberá informar en las planillas de Datos Técnicos Garantizados las aceleraciones máximas permisibles para el transformador.

Dicho registrador no es parte de la provisión, pero sus características deberán ser presentadas para su aprobación.

Luego del arribo de los transformadores a la obra, serán comparados los datos del registrador con los valores máximos garantizados.

En el caso de verificarse la falta ó falla de alguno de los registradores o superación de los valores límites establecidos en la PDTG, El Comitente se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios.

Los costos de dichos ensayos y del eventual traslado del transformador quedarán a cargo del Contratista.

7.12. Línea de vida

El fabricante proveerá los dispositivos necesarios para montar la línea de vida en la tapa de la cuba de la máquina, cuando se realicen tareas sobre el transformador.

El fabricante deberá amarrar dichos dispositivos al transformador (Por ejemplo: cercano a la caja de Interconexión), para ser utilizados cuando sea necesario.

Nota: Los dispositivos para montajes de sistemas anticaídas en la parte superior de la cuba (soportes desmontables), se han definido en el procedimiento interno de seguridad de Transener (TS PESH 12).

8. PINTURA

El recubrimiento exterior será color verde 01-1-040 según la Tabla II de la norma IRAM DEFD 10-54, o su equivalente RAL 6021.

www.epresanjuan.gob.ar

9. REPUESTOS

El banco trifásico de transformadores monofásicos de potencia 150/150/10) MVA y de tensión entre fases de 500/138/34.5 kV deberá ser provisto con los repuestos que se indican a continuación:

POSICIÓN	*DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD*
9.1	Aislador pasante completo por cada tensión o neutro donde se use aislador tipo condensador	Jgo.	1
9.2	Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común	Jgo.	1
9.3	Relé Buchholz	c/u	1
9.4	Termómetro a cuadrante	c/u	1
9.5	Detector de temperatura a resistencia (completo según 7.9)	c/u	1
9.6	Nivel de aceite	c/u	1
9.7	Dispositivo de imagen térmica	c/u	1
9.8	Moto ventilador completo	c/u	1
9.9	Llave de comando de cada tipo usado	c/u	1
9.10	Contactor y/o guardamotor de cada tipo usado	Jgo.	1
9.11	Transductor de cada tipo usado	Jgo.	1
9.12	Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina	Jgo.	1
9.13	Descargador con accesorios por cada tensión de transformador	Jgo.	1
9.14	Para CBC en vacío. Llave de carga. Juego completo (kit) de elementos de interrupción (ampollas de vació). Juego completo (kit) de resistores de transición. Elementos menores del CBC (llaves, contactores, etc.), incluye relé de protección, nivel de aceite, etc.	Jgo	1
9.15	Secador de aire	c/u	1
9.16	Carga de silica gel para secador de aire con testigo indicador de humedad igual al provisto en el secador incorporado al transformador.	c/u	1
9.17	Motor de accionamiento del conmutador de tomas, con freno incorporado.	c/u	1
9.18	Transformador de corriente de cada tipo solicitado	Jgo.	1
9.19	Equipo de Sistema de Monitoreo Integral propuesto por el fabricante.	c/u	1
9.20	Relé regulador automático de tensión y Equipos necesarios de Marcha en paralelo.	c/u	1
9.21	Monitor “on line” de gases disueltos igual al provisto en el transformador.	c/u	1

www.epresanjuan.gob.ar

10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO

Se deberá asegurar que el equipo para mantener y verificar la sobrepresión interna del transformador, pueda ser accionado solamente por supervisores del fabricante.

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en la Especificación Técnica Nº 42 de Transener y sus respectivas Adendas.

Dentro de los 60 días de formalizado el contrato el fabricante deberá presentar para aprobación copias de los planos, folletos y memorias descriptivas indicados en la E.T. N°19, la cual se modifica y/o complementa con la información siguiente:

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias "conforme a fabricación" y un original del plano de planta y vistas laterales (En escala).

Además, presentará copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica, protocolos de los accesorios del transformador y actas de inspección en fábrica.

El manual de montaje operación y mantenimiento que deberá contener las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

12. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con los aspectos contractuales de este Pliego, por ejemplo: traslados y estadías de los responsables de la inspección.

La inspección se realizará sobre el transformador totalmente terminado, con todos sus accesorios y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Con relación a los "Ensayos en la Máquina" solicitados en la ET N° TR-19 y lo indicado al respecto en el Alcance del Suministro, los mismos serán complementados y/o modificados en los términos siguientes:

- MEDICIÓN DE LA IMPEDANCIA HOMOPOLAR

  Por tratarse de unidades monofásicas este ensayo deberá ser efectuado en la obra.

- MEDICIÓN DE TENSION DE RADIOINTERFERENCIA (Sobre una unidad)

  Se realizará de acuerdo con la norma NEMA 107.

- ENSAYOS DIELECTRICOS

www.epresanjuan.gob.ar

Los ensayos se realizarán según la norma IRAM 2105 y la IEC 60076-3, siendo los valores de ensayo los indicados en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Arrollamientos de 500 kV:

. Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos en los bornes de línea y de neutro.

. Impulso de maniobra en los terminales de línea.

. Ensayo con tensión aplicada, con el valor correspondiente al nivel de aislación del neutro.

. Ensayo con tensión inducida.

. Medición de descargas parciales, durante el ensayo con tensión inducida, realizado también según la IEC 60270.

Arrollamientos de 138 kV:

. Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos en los bornes de línea y de neutro.

. Ensayo con tensión aplicada, con el valor correspondiente al nivel de aislación del neutro.

. Medición de descargas parciales, realizado según la IEC 60270.

Arrollamientos de 34,5 kV:

. Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos.

. Ensayo con tensión aplicada.

- VERIFICACION SISMORRESISTENTE

Sera aceptada la verificación efectuada sobre una maquina similar.

- ENSAYOS DE DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES

Normas técnicas

Los ensayos serán realizados atendiendo las prescripciones que constan en los siguientes documentos:

. IEC-60099-4 Descargadores de ZnO en sistemas de corriente alterna.

. IEC-60233 Para el cuerpo de porcelana de los descargadores.

. ANSI/IEEE C 62.11

Ensayos de tipo

www.epresanjuan.gob.ar

. Ensayo con tensión de impulso atmosférico de la envoltura, bajo lluvia.

. Ensayo con tensión de impulso de maniobra de la envoltura, bajo lluvia.

. Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial de la envoltura, bajo lluvia.

. Ensayo de tensión residual con impulso de corriente escarpada, con frente de onda de 1 microsegundo.

. Ensayo de tensión residual con impulsos atmosféricos.

. Ensayo de tensión residual con impulsos de maniobra.

. Ensayo con impulsos de corriente de larga duración.

. Ensayo del ciclo de funcionamiento.

. Ensayo del dispositivo de alivio de presión.

. Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial (ejecutado en el descargador completo), con obtención de la curva tensión-tiempo.

. Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico (ejecutado en el descargador completo).

Ensayos de rutina

. Medición de la corriente de fuga.

. Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico.

. Descargas parciales.

. Medición de la tensión de radiointerferencia.

. Ensayo de estanqueidad.

. Ensayo de funcionamiento de los contadores y medidores de descarga.

Se realizarán sobre todos los descargadores, incluyendo los de reserva.
Cuando se trate de descargadores importados, podrán aceptarse los protocolos de los ensayos realizados en la fábrica, debiendo presentárselos con las aprobaciones del laboratorio.

- ENSAYOS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
  Se realizarán según la norma IEC 61869, los siguientes ensayos:

Ensayos de tipo

. Corriente de corta duración.

www.epresanjuan.gob.ar

. Sobrecalentamiento.
. Impulso.
. Curvas de magnetización.

Ensayos de rutina

. Inspección visual.
. Verificación de la marcación de terminales.
. Verificación a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios.
. Sobretensiones entre espiras.
. Medición de resistencia de los arrollamientos.
. Determinación de errores de relación, de fase y compuesto.

- ENSAYOS DEL ACEITE AISLANTE

Nota: Se informa a los oferentes que los aceites dieléctricos homologados que requiere utilizar Transener pueden ser: YPF 64, Orion II de Nynas, Nytro Gemini X de Nynas, HyVolt II de ERGON. En este sentido, se debe confirmar que los mismos son aceptados y su utilización no alterará los términos de garantía sobre las máquinas.

Para la recepción del aceite se deberán realizar como mínimo los ensayos siguientes:

. Ensayo de azufre corrosivo según ASTMD 1275 método B
. Estabilidad a la oxidación: según IEC 61125. Método C.
. Número de neutralización: según ASTM D 974.
. Tangente delta: según IEC 60247.
. Tensión interfacial: según ASTM D 971.
. Contenido de inhibidor: según ASTM D 4768 ó 2668.
. Rigidez dieléctrica: según IRAM 2341.
. Contenido de PCB.

Los resultados obtenidos serán comparados con los valores aceptables por la IEC 60296.

Dichos ensayos deberán efectuarse en un laboratorio independiente el cual será puesto a consideración del COMITENTE. Además, se acordará la toma de muestras del aceite.

NOTA: Con la entrega en obra del aceite se deberá adjuntar una declaración jurada del fabricante donde conste la refinería de origen y una determinación detallada de los componentes de azufre presentes en cada partida.

En lo referente al Contenido de PCB el PROVEEDOR entregará al COMITENTE, los certificados (protocolos de análisis cromatográficos) correspondientes que avalen esta condición, arrojando como resultado valores “NO DETENTADOS” de PCB.

Se aclara que los ensayos de tipo previstos en la Especificación Técnica N° TR-19 “Condiciones Técnicas Generales para Transformadores y Autotransformadores de potencia”, se realizaran sobre una sola de las máquinas, debiendo estar incluido en el costo de las maquinas.

www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO I: Especificaciones y Normativas de Referencia

Las especificaciones técnicas de TRANSENER S.A. pueden ser descargadas del siguiente link:

https://www.transener.com.ar/especificaciones-tecnicas/

En el presente ANEXO se listan:

- Las Especificaciones de TRANSENER S.A. que aplican a esta licitación:
  - ET -TR-13 - 1-Condiciones Tec. Gral. para equipos de alta tensión
  - ET -TR-16 - 1-Descargadores de sobre tensión
  - ET -TR-18 - 1-Transformadores de alta tensión
  - ET -TR-19 - 1 Transformadores y Autotransformadores de potencia
  - ET -TR-40 - 1 Homologación de materiales y equipos
  - ET -TR-42 - 2 Doc. Técnica proyectos y obras
  - ET -TR-53 - 1 Sistemas de Monitoreo Integral de Transformadores de Potencia

- Las Normas de aplicación detalladas en la ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 19 de TRANSENER S.A. para el diseño y fabricación de transformadores, conmutador de tomas bajo carga y aisladores pasantes.

IRAM -Transformadores para transmisión y distribución de Energía Eléctrica:

2002	Cobre recocido patrón para uso eléctrico
2018	Ensayos de calentamiento
2026	Aceites minerales aislantes nuevos para transformadores
2099	Condiciones generales
2104	Métodos de medición de la relación de transformación y de fase
2105	Niveles de aislamiento y ensayos dieléctricos
2106	Métodos de ensayo para la medición de las pérdidas, de la corriente en vacío y de las impedancias de cortocircuito
2112	Comportamiento ante cortocircuitos externos
2128	Resistividad de materiales conductores de electricidad. Métodos de ensayo
2180	Aislaciones eléctricas. Evaluación y clasificación térmica
2193	Planchuelas desnudas de cobre recocido de ser cuadrada para bobinados

www.epresanjuan.gob.ar

2211	Parte I, II y III. Coordinación de la aislación.
2340	Aceite aislante. Método de medición del factor de disipación.
2341	Aceite aislante. Método de determinación de la rigidez dieléctrica.
2437	Determinación de los niveles de ruido
2446	Distancia de aislación externa en aire. IRAM-IAP
65-44	Método de determinación de la viscosidad Saybolt.
65-55	Método de determinación del punto de inflamación y del punto de combustión.
66-35	Método de determinación del índice de neutralización.

IEC -International Electrotechnical Commission

60071	Insulation coordination. 60071-1,60071-2
60076	Power transformers
60076-1	General
60076-2	Temperature raise
60076-3	Insulation levels and dielectrictests and external clearances in air.
60076-4	Guide to the lightning impulse and switching impulse testing œ Power transformers and reactors.
60076-5	Ability to withstand short-circuit
60076-8	Application guide.
60076-10	Determination of sound levels.
60085	Thermal evaluation and classification of electrical insulation
60137	Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V
60156	Insulated liquids -Determination of the breakdown voltage at power frequency test method.
60317	Specifications for particular types of winding wires.
60214	Tap-changers œ Performance requirements and test methods

www.epresanjuan.gob.ar

62155 Hollow pressurized and unpressurized ceramicand glass for use in electrical equipment withrated voltages greater than 1000 V.

62631 Dielectric and resistive properties of solid insulating materials - Part 2-1: Relative permittivity and dissipation factor - Technical Frequencies (0,1 Hz - 10 MHz) - AC Methods.

60270 Partial discharge measurements.

60296 Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.

60076-7 Loading guide for oil-immersed power transformers

60214 Tap-changers - Part 2: Application guide

60567 Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases.

60599 Mineral oil œ Impregnated electrical equipment in service œ Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis.

60721-2-6 Classification of conditions environmental - Part 2 environmental conditions appearing in nature – S-6 earthquake vibration shock

ASTM-A-343 Part 44 -Test for alternating-current magnetic properties of materials at power frequencies using the wattmeter-ammeter-voltmeter method and 25 cm. Epstein frame.

ASTM-A-344 Part 44 -Test for electrical and mechanical properties at magnetic materials.

ASTM-D-202 Part 29 -Sampling and testing untreated paper used for electrical insulation.

ASTM-D-709 Part 29 -Specification for laminated thermosetting materials.

ASTM-D-971 Part 17 -Test for interfacial tension of oil against water by the ing method.

ASTM-D-1473 Determinación del contenido de inhibidor de oxidación.

ASTM-D-1533 Part 29 Test for water in insulating liquids.

www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO II: COMPARACIÓN ECONÓMICA DE OFERTAS Y PRECIO BASE A ABONAR

La comparación económica se realizará por el Método de Valor actual.

Se llamará Cp al costo anual de las pérdidas de energía y se calculará de la siguiente forma:

$$Cp = 11.5.(8760.\,Pfe + 4000.\,Pcu + 900.\,\mathrm{Pr}).\,P$$

Donde:

P: Precio monómico promedio del MEM ($ / kWh),

Pfe: Pérdidas garantizadas en vacío expresadas en kW,

Pcu: Pérdidas garantizadas en cortocircuito expresadas en kW,

Pr: Pérdidas de refrigeración.

$$CR = Ca + Cpa$$

CR: Costo real de comparación a valor actual.

Ca: Precio neto cotizado por el OFERENTE para el transformador incluyendo accesorios y repuestos, sin IVA, en pesos.

Cpa: Costo anual por pérdidas de energía.

$$Cpa = Cp \times if$$

Cp: Costo de las pérdidas anuales de energía

if: Factor de actualización

$$if = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

n: Vida útil del Transformador = 25 años.

i: Interés bancario de actualización = se tomará la Tasa nominal activa (cartera general) del Banco de la Nación Argentina a la fecha de presentación de las ofertas

Para la capitalización de pérdidas deberá considerarse la potencia ONAF de 150 MVA.

El precio base a abonar es el valor neto a abonar al adjudicatario, en caso que las pérdidas superen los valores fijados en las condiciones de compra.

Este se calculará restando al precio de adquisición la parte del costo de explotación calculado con las pérdidas reales obtenidas en los ensayos, cuando las mismas superen los valores garantizados y toda vez que no superen las tolerancias especificadas en las normas IRAM de aplicación. Esto se hará mediante las siguientes expresiones:

$$\mathrm{Pr}ecio.Base = Ca - 11.5 \times \left[8760 \times (Pv` - Pv) + 4000 \times (Pc` - Pc) + 900 \times (\mathrm{Pr}` - \mathrm{Pr})\right] \times P$$

Si alguno de los términos que se encuentran entre los corchetes, de la ecuación anterior, resultara negativo por tener el transformador a entregar menor pérdida que la garantizada, este término no se tendrá en cuenta para el cálculo del Precio Base a Abonar por el COMITENTE.

www.epresanjuan.gob.ar

Donde:

Ca: Precio de adquisición,

Pv: Pérdidas garantizadas en vacío (Pfe) expresadas en kW,

Pc: Pérdidas garantizadas en cortocircuito totales (Pcu) expresadas en kW,

Pr: Pérdidas de refrigeración,

P: Precio monómico promedio del MEM ($ / kWh),

Pv': Pérdidas garantizadas en vacío obtenida de ensayos, expresadas en kW,

Pc': Pérdidas en cortocircuito totales obtenida de ensayos,

Pr': Pérdidas de refrigeración obtenida de ensayos,

En ningún caso se bonificará por valores de perdidas inferiores a las garantizadas.

www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO III: PLANILLA LISTADO DE ELEMENTOS

Se adjunta modelo tipo de Planilla Listado de Elementos, los oferentes deberán ajustarla de acuerdo a la provisión ofertada.

ELEMENTO	FABRICANTE	MODELO / DESIGNACION o TIPO	LUGAR DE FABRICACION	LUGAR DE INSPECCION y/o ENSAYO
Transformadores de corriente				
Conmutador Bajo Carga				
Aislador de A.T.				
Aislador de B.T.				
Aislador del Terciario				
Aislador de Neutro				
Tubos Aislantes				
Chapa del Núcleo				
Conductores de Arrollamientos				
Transformer Board				
Papel Aislante				
Acero de la Cuba				
Radiadores				
Ventilador				

www.epresanjuan.gob.ar

ELEMENTO	FABRICANTE	MODELO / DESIGNACION o TIPO	LUGAR DE FABRICACION	LUGAR DE INSPECCION y/o ENSAYO
Motor de Ventilador				
Válvulas p /Aceite				
Válvula Retención Aceite				
Indicador de Flujo de Aceite				
Dispositivo de Alivio de Presión				
Diafragma Tanque de Expansión				
Monitor "on line" de Gases Disueltos				
Rele Buchholz				
Tablero de Comando				
Termómetro a Cuadrante				
Rele de Imágen Térmica				
Indicador de Nivel de Aceite				
Sistema de Monitoreo Integral				

www.epresanjuan.gob.ar

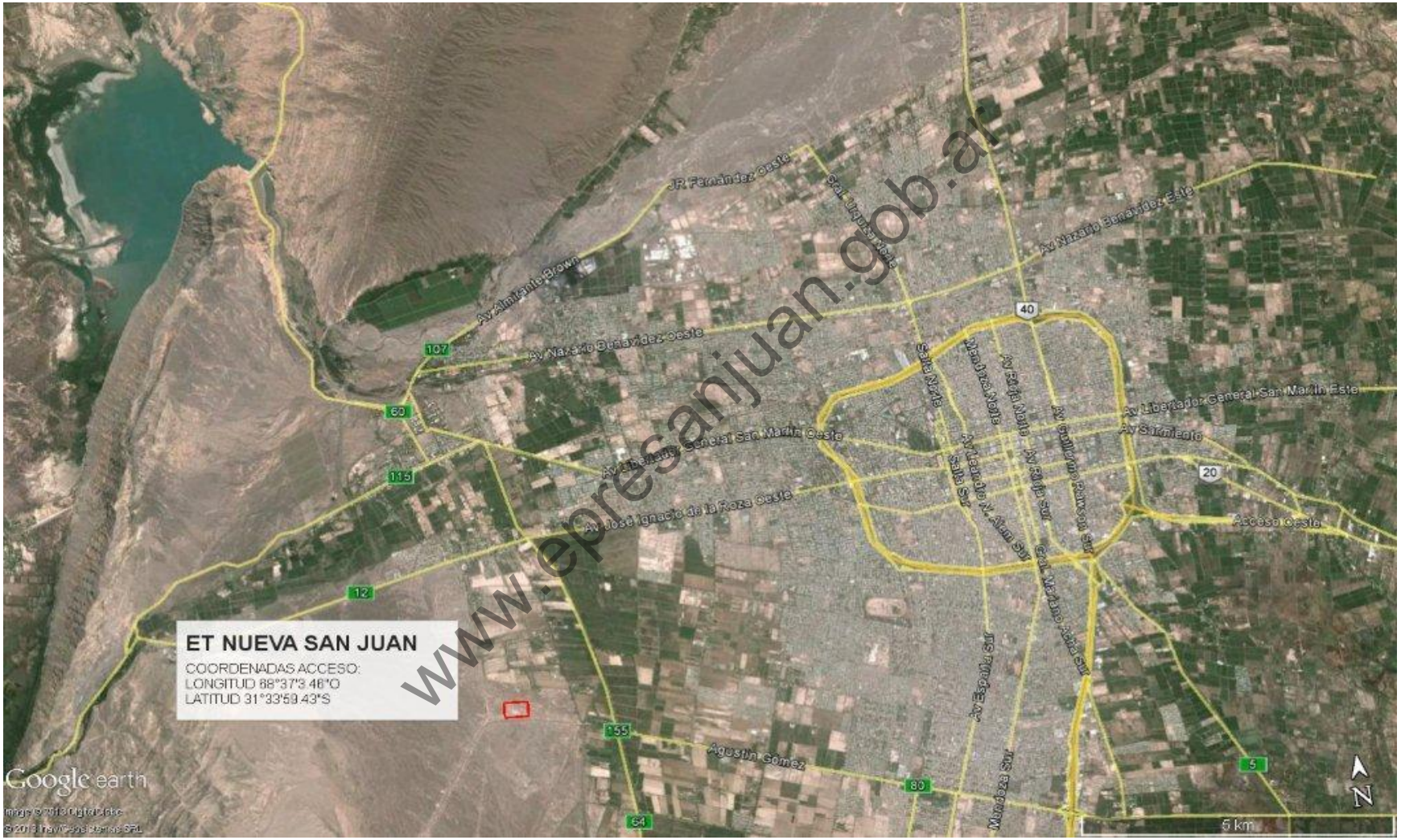
ANEXO IV: MODELO TIPO PLACA CARACTERÍSTICA

<table>
<tr><td colspan="6">T I P O D E M Á Q U I N A</td></tr>
<tr><td colspan="2">FRECUENCIA</td><td colspan="2">N° DE FASES</td><td colspan="2">N° ESPEC. Y NORMA</td></tr>
<tr><td>BOBINADO</td><td>POTENCIA NOMINAL</td><td>TENSIÓN NOMINAL</td><td>CORRIENTE NOMINAL</td><td colspan="2">NIVEL ES DE AISLACIÓN</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>FREC. INDUSTR.</td><td>IMPULSO</td></tr>
<tr><td colspan="4">I°</td><td>LINEA
NEUTRO</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">II°</td><td>LINEA
NEUTRO</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">III°</td><td>LINEA</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">INDICAC. ARROLLAM. C / REG.</td><td colspan="3">TIPO DE ENFRIAMIENTO</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="5">TABLA CON POSICIONES DEL REGULADOR, TENSIÓN, POTENCIA Y CORRIENTE</td><td colspan="3">GRUPO DE CONEXIONES</td></tr>
<tr><td colspan="3">TENSIONES DE CORTOCIRCUITO CON POTENCIA DE REFERENCIA</td></tr>
<tr><td colspan="3">MASA TOTAL
MASA ACEITE
MASA DE DECUBAJE
MASA DE CUBA CON ACEITE
MASA DE ACEITE EN CUBA</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESFUERZOS DE ARRASTRE (SI POSEE RUEDAS)</td></tr>
<tr><td colspan="3">AÑO DE FABRICACIÓN

N° DE FABRICACIÓN</td></tr>
<tr><td colspan="6">DIAGRAMA DE CONEXIONES DE LOS ARROLLAMIENTOS (SI POSEEN REGULACIÓN Y / O TRANSFORMADORES DE MEDIDA)</td></tr>
<tr><td colspan="3">OTROS (TRANSFORMADORES DE CORRIENTE)</td><td colspan="3">ESQUEMA DE UBICACIÓN DE BORNES</td></tr>
<tr><td colspan="6">N O M B R E D E L F A B R I C A N T E</td></tr>
</table>

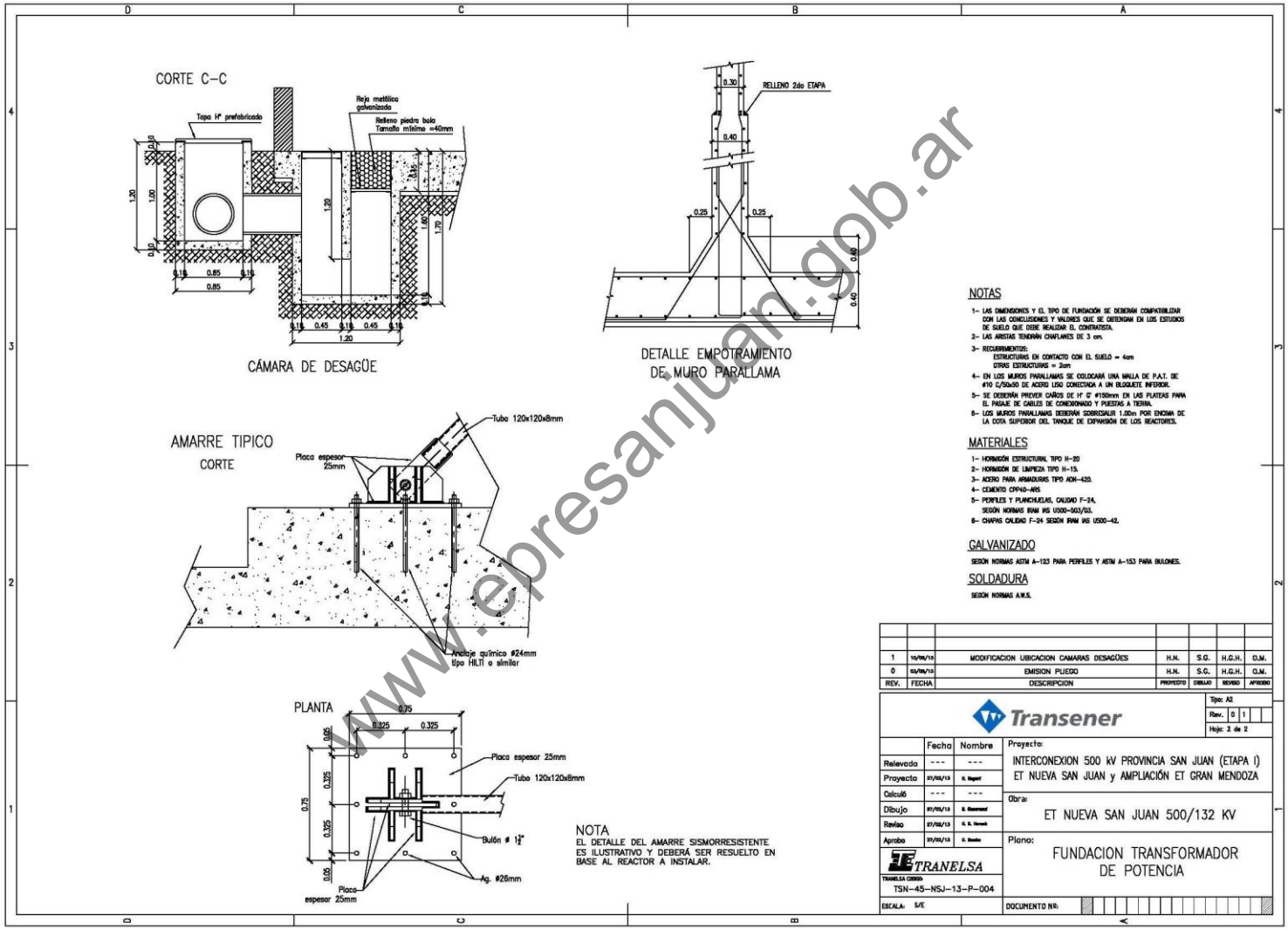
www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO V: LOCALIZACION GEOGRAFICA ET NUEVA SAN JUAN

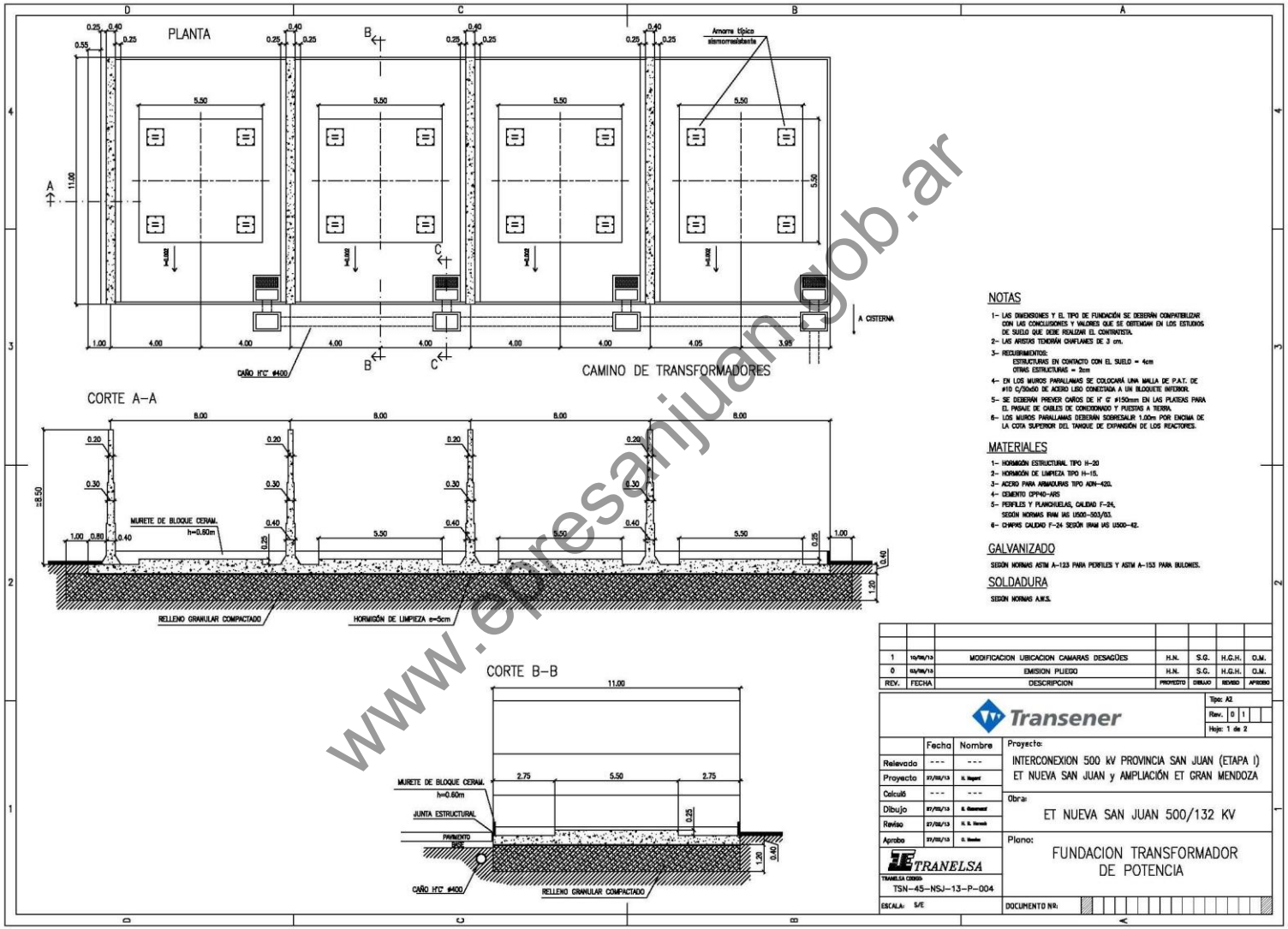


www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO VI: DETALLE DEL ANCLAJE SISMORESISTENTE TÍPICO

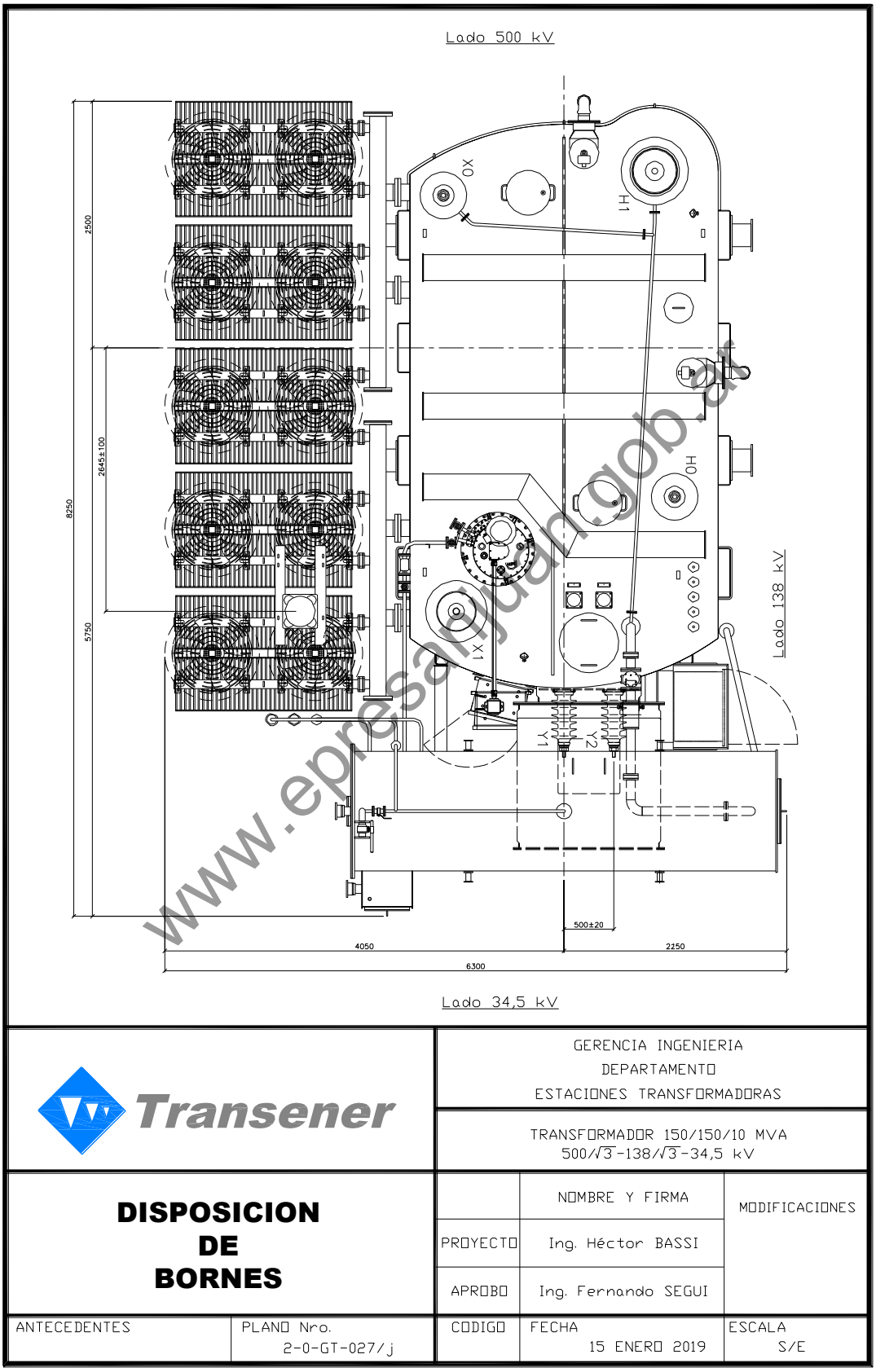


www.epresanjuan.gob.ar



www.epresanjuan.gob.ar

ANEXO VII: DISPOSICIÓN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN



www.epresanjuan.gob.ar

COMITE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA PROVINCIA DE SAN JUAN	Proyecto: INTERCONEXIÓN EN 500 KV – PROVINCIA DE SAN JUAN		
	Obra: Ampliación ET. Nueva San Juan 500/132 kV	Rev.	0
	Título: PLANILLA DATOS TECNICOS GARANTIZADOS Transformador Monofásico de Potencia Banco T2NSJ : 3 x (150 / 150 / 10) MVA	Fecha:	FEB / 23
		Hojas:	27

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Año de diseño del modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.6	Servicio	-	Contínuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC - Especificación Técnica. Nº TR-19 de Transener S.A.		Ver: ETP ap.3 Alcance del Suministro
1.8	Número de fases	-	1		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.	Arrollamiento de 500 kV				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en cualquier derivación:				
	- condición ONAF II	MVA	150		
	- condición ONAF I	MVA	120		
	- condición ONAN	MVA	90		
2.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	500/1,73		
2.4	Tensión máxima de servicio	kV	525/1,73		
2.5	Derivaciones	-	20 x 1,00% (-10%; 0; +10 %)		
2.6	Conexión del arrollamiento	-	Estrella con neutro accesible rígido a tierra		
2.7	Grupo de conexión primario-secundario (Bco.monofasicos)	-	YNyn0		
2.8	Grupo de conexión primario-terciario (Bco.monofasicos)	-	YNd11		
2.9	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	1425		
	- a impulso de maniobra (v.cresta)	kV	1175		
	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70		
	- inducida, larga duración V1/V2 (v.eficaz)	kV	525/455		
	- a impulso onda cortada (valor cresta)	kV	1570		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

www.epresanjuan.gob.ar

COMITE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA PROVINCIA DE SAN JUAN	Proyecto: INTERCONEXIÓN EN 500 KV – PROVINCIA DE SAN JUAN		
	Obra: Ampliación ET. Nueva San Juan 500/132 kV	Rev.	0
	Título: PLANILLA DATOS TECNICOS GARANTIZADOS Transformador Monofásico de Potencia Banco T2NSJ : 3 x (150 / 150 / 10) MVA	Fecha:	FEB / 23
		Hojas:	27

	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.	Arrollamiento de 138 kV				
3.1	Aislación	-	Progresiva		
3.2	Potencia nominal				
	- condición ONAF II	MVA	150		
	- condición ONAF I	MVA	120		
	- condición ONAN	MVA	90		
3.3	Tensión nominal (del arrollamiento)	kV	138/1,73		
3.4	Tensión máxima de servicio	kV	145/1,73		
3.5	Conexion del arrollam. (Bco.monofasicos)		Estrella con neutro accesi-ble rígida a tierra		
3.6	Grupo de conexión secundario-terciario (Bco.monofasicos)		YNd 11		
3.7	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	550		
	- a impulso de maniobra (v.cresta)	kV	-		
	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70		
	- inducida, larga duración (v.eficaz)	kV	126		
	- a impulso onda cortada (valor cresta)	kV	605		
4.	Arrollamiento de 34,5 kV				
4.1	Aislación	-	Uniforme		
4.2	Potencia nominal				
	- condición ONAF II	MVA	10		
	- condición ONAF I	MVA	8		
	- condición ONAN	MVA	6		
4.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	34,5		
4.4	Tensión máxima en servicio	kV	36		
4.5	Conexión del arrollam. (Bco.monofasicos)		Triángulo		
4.6	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	170		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	70		
	- a impulso onda cortada (valor cresta)	kV	187		
4.7	Tiempo de operación con un borne a tierra	horas	>8		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.	Pérdidas				
5.1	En vacío				
	- en las condiciones nominales	kW			
	- con 105% de la tensión nominal	kW			
	- con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En cortocircuito:				
	Referidas a 75ºC, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor:				
	- 500 kV - 138 kV	kW	370		Base 150 MVA
	- 500 kV - 34,5 kV	kW			Base 10 MVA
	- 138 kV - 34,5 kV	kW			Base 10 MVA
5.3	Consumo de las dos etapas de enfriamiento funcionando conjuntamente	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin considerar el equipo de enfriamiento:				
	. en las condiciones nominales	kW	450		
	. en derivación máxima	kW			
	. en derivación minima	kW			
5.5	Tolerancia para cada pérdida medida	%	+15		
5.6	Tolerancia para las pérdidas totales	%	+10		
6.	Corriente de excitación				
6.a.1	En las condiciones nominales	A			
6.a.2	Con 95% de la tensión nominal	A			
6.a.3	Con 105% de la tensión nominal	A			
6.a.4	Con 110% de la tensión nominal	A			
6.a.5	3a. armónica (respecto In)	%			
6.a.6	5a. armónica (respecto In)	%			
6.a.7	7a. armónica (respecto In)	%			
6.b	Corriente de inserción				
	- Curva corriente-tiempo	-	Adjuntar		
7.	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75ºC				
7.1	500/138 kV:				
	- en las condiciones nominales (régimen ONAF)	%	18		
	- en la derivación + 10%	%	>18 / <19		
	- en la derivación -10%	%	>17 / <18		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.2	500/34,5 kV en condiciones nominales	%	65		
7.3	138/34,5 kV.	%	40		
7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes del arrollamiento en estrella:				
	500/34,5 kV.	%			
	138/34,5 kV.	%			
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±7,5		
8.	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C				
8.1	Arrollamiento de 500 kV:				
	- en la derivación máxima	ohm			
	- en la derivación nominal	ohm			
	- en la derivación mínima	ohm			
8.2	Arrollamiento de 138 kV:	ohm			
8.3	Arrollamiento de 34,5 kV:	ohm			
9.	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales e incluyendo todo el equipo de enfriamiento en funcionamiento	dB	87		
10.	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida con medicion de descarga parciales, según IEC 60076-3)	pC	250		Valor máximo establecido en Norma IEC 60076-3
11.	-	-	-		
12.	Reactancia con núcleo de aire vista desde:				
12.1	bornes de 500 kV.	%			
12.2	bornes de 138 kV.	%			
13.	Impedancia de magnetización a tensión nominal, vista desde los terminales de alta tensión	%			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
14.	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento contínuo con potencia nominal, en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores pérdidas y temperatura ambiente máxima de 50°C				
14.1	En el aceite	°C	50		
14.2	En el cobre	°C	55		
14.3	En el núcleo	°C	55		
14.4	En otras partes metálicas	°C	55		
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:				
	- ONAF II	minutos			
	- ONAF I	minutos			
	- ONAN	minutos			
14.6	En el punto más caliente (hot spot)	ºC	68		
15.	Corriente máxima soportada por los arrollamientos, como múltiplo de la corriente nominal In, para cualquier tipo de cortocircuito en bornes:				
15.1	Arrollamiento 500 kV:				
	Simétrica, durante 2 s, valor eficaz	x In			
	Asimétrica, valor de cresta	x In			
15.2	Arrollamiento 138 kV:				
	Simétrica, durante 2 s, valor eficaz	x In			
	Asimétrica, valor de cresta	x In			
15.3	Arrollamiento 34,5 kV:				
	Simétrica, durante 2 s, valor eficaz	x In			
	Asimétrica, valor de cresta	x In			
16.	Etapa de enfriamiento				
16.1	N° de radiadores	-	-		
16.2.1	N° de motobombas	-	-	-	
16.2.2	Marca y tipo de la bomba	-	-	-	
16.2.3	Caudal	1/min	-	-	
16.2.4	Marca y tipo del motor	-	-	-	
16.2.5	Potencia del motor	kW	-	-	
16.2.6	Tensión nominal	V	-	-	
16.2.7	Frecuencia nominal	Hz	-	-	

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
16.3.1	N° de motoventiladores	-			
16.3.2	Marca y tipo del ventilador	-			
16.3.3	Caudal	m3/min			
16.3.4	Marca y tipo del motor	-			
16.3.5	Potencia del motor	kW			
16.3.6	Tensión nominal	V	380		
16.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
16.3.8	Potencia total consumida				
	- Para ONAF II	kW			
17.	Sobrecargas admisibles				
17.1	Carga contínua permisible, en porcentaje de la potencia nominal, para sobreelevaciones de temperatura nominales, en función del número de motoventiladores en operación	%	Anexar Tabla		
17.2	Sobrecarga permisible de corta duración, sin reducción de vida probable, en función de temperatura ambiente y de la duración de la carga nominal previa a la sobrecarga	%	Anexar Tabla		
17.3	Tiempo admisible sin reducción de vida probable para sobrecargas del 10, 20, 30, 40 y 50% para una potencia previa del 50, 75 y 90% de la nominal y temperatura ambiente según pliego	min	Anexar Tabla		
18.	Rendimiento y caídas de tensión en función de la carga (f = 50 Hz; t = 75°C)		Ver tablas Hoja 7		

www.epresanjuan.gob.ar

Nro.	DESCRIPCION								
18.1	Funcionamiento binario 500/138 kV (Carga referida a la potencia de 138 kV)								
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)					
				120	100	75	50	25	
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
18.2	Funcionamiento binario 500/34,5 kV (Carga referida a la potencia de 34,5 kV)								
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)					
				120	100	75	50	25	
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
18.3	Funcionamiento binario 138/34,5 kV (Carga referida a la potencia de 34,5 kV)								
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)					
				120	100	75	50	25	
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

www.epresanjuan.gob.ar

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Aceite aislante				
19.1	De acuerdo con la Recomendación	-	IEC 60296		
19.2	Contenido de PCB	ppm	< 2		
19.3	Concentración inhibidor	%	0,3÷0,4		
20.	Masas:				
20.1	Parte activa	kg			
20.2	Aceite total	kg			
20.3	Cuba y accesorios	kg			
20.4	Total del transformador montado	kg			
21.	Dimensiones:				
21.1	Transformador montado:				
	- altura total	mm			
	- altura hasta la tapa	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
21.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
22.	Transporte				
22.1	Mayor pieza para transporte:				
	- denominación de la pieza				
	- altura	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
22.2	Aceleración máxima permisible en el sentido:				
	- vertical	m/s^2			
	- longitudinal	m/s^2			
	- transversal	m/s^2			
22.3	Gas de llenado para el transporte	-	Aire Sintético super seco		
22.4	Masas de transporte				
22.4.1	De la pieza más pesada:				
	- denominación	-			
	- masa	kg			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
23.	Tensiones auxiliares				
23.1	De comando (corriente contínua)	Vcc	220		
23.2	Para accionamientos (f=50 Hz)	V	380/220		
24.	Datos del diseño				
24.1	Núcleo				
24.1.1	Tipo	-	columnas		
24.1.2	Espesor de la chapa magnética	mm			
24.1.3	Densidad de flujo magnético en condiciones:				
	- normales de funcionamiento				
	- columnas	Tesla			
	- yugos	Tesla			
24.1.4	Densidad máxima de flujo magnético y lugar				
	previsto donde puede ocurrir	Tesla			
24.1.5	Cifra de pérdidas	W/kg			
24.1.6	Nivel de aislación entre núcleo y estruc-				
	tura de sujeción a 50 Hz-1 min. (v.eficaz)	kV	2		
24.1.7	Gráfico de saturación	-	Adjuntar		
24.2	Arrollamientos				
24.2.1	Aislante:				
	- tipo	-			
	- rigidez dieléctrica	kV/mm			
24.2.2	Densidad máxima de corriente:				
	- arrollamiento de 500 kV	A/mm^2			
	- arrollamiento de 138 kV	A/mm^2			
	- arrollamiento de 34,5 kV	A/mm^2			
24.2.3	Sección:				
	- arrollamiento de 500 kV	mm^2			
	- arrollamiento de 138 kV	mm^2			
	- arrollamiento de 34,5 kV	mm^2			
24.2.4	Clase de aislación, inclusive derivaciones,				
	según IRAM 2180:				
	- arrollamiento de 500 kV	-			
	- arrollamiento de 138 kV	-			
	- arrollamiento de 34,5 kV	-			
24.2.5	Numero de espiras de los arrollamientos				
	- 500 kV	-			
	- 138 kV	-			
	- 34,5 kV	-			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
24.3	Cuba y tanque de expansión				
24.3.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm^2)	70 (0,7)		
24.3.2	Presión absoluta(vacío)que pueden soportar:				
	- cuba	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- tanque de expansión	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- radiadores	Pa (mm Hg)	130 (1)		
24.3.3	Tipo de cuba (con tapa superior ó campana)	-			
24.3.4	Espesor de las paredes de la cuba				
	- laterales	mm			
	- piso	mm			
	- tapa	mm			
24.3.5	Espesor de chapa del tanque de expansion	mm			
24.3.6	Trocha	-	No		
	- Direccion x	mm	-		
	- Direccion y	mm	-		
24.3.7	Ruedas	-	No		
	- Anchos de banda	mm	-		
	- Diámetro	mm	-		
	- Pestañas		-		
24.4	Caja de protección de MT según Esp. Téc. Particular:		si		
24.5	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 60076-5):				
	- lado de 500 kV	GVA	35		
	- lado de 138 kV	GVA	7		
25.	---	---	---		
26.	Aisladores pasantes para 500 kV				
26.1	Fabricante	-			
26.2	Modelo	-			
26.3	País de origen	-			
26.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		

www.epresanjuan.gob.ar

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
26.6	Tensión máxima permanente	kV	525		
26.7	Corriente nominal	A	1600		
26.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA	40		
26.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	100		
26.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico	kVCr	1800		
	- a impulso de maniobra bajo lluvia	kVCr	1300		
	- a frecuencia industrial seco	kV	870		
26.11	Capacitancia	pF			
26.12	Longitud mínima de fuga	mm			
26.13	Distancia de arco	mm			
26.14	Longitud total	mm			
26.15	Diámetro máximo de la brida	mm			
26.16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
26.16.1	Esfuerzo estático	daN			
26.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
26.17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
26.18	Volumen de aceite	l			
26.19	Masa	kg			
27.	Aisladores pasantes para 138 kV				
27.1	Fabricante	-			
27.2	Modelo	-			
27.3	País de origen	-			
27.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
27.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
27.6	Tensión máxima permanente	kV	145		
27.7	Corriente nominal	A	2500		
27.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA	50		
27.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	125		
27.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	650		
	- a impulso maniobra bajo lluvia(v.cresta)	kV	-		
	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	-		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
27.11	Longitud mínima de fuga	mm			
27.12	Distancia de arco	mm			
27.13	Longitud total	mm			
27.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
27.15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
27.15.1	Esfuerzo estático	daN			
27.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
27.16	Carga de rotura borne-aislador	daN	-		
27.17	Masa	kg			
28.	Aisladores pasantes para 34,5 kV				
28.1	Fabricante	-			
28.2	Modelo	-			
28.3	País de origen	-			
28.4	Tipo	-	Porcelana		
28.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
28.6	Tensión máxima permanente	kV	36		
28.7	Corriente nominal	A	1250		
28.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
28.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
28.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	200		
	- a frecuencia industrial bajo lluvia				
	(v. eficaz)	kV	95		
28.11	Longitud de contorneo	mm			
28.12	Distancia de arco	mm			
28.13	Lontitud total	mm			
28.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
28.15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
28.15.1	Esfuerzo estático	daN			
28.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
28.16	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
28.17	Masa	kg			
29	Aisladores pasantes de neutro				
29.1	Aislador pasante de neutro para arrollamiento 500 kV				
29.1.1	Fabricante	-			
29.1.2	Modelo	-			
29.1.3	País de origen	-			
29.1.4	Tipo	-	Porcelana		
29.1.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
29.1.6	Tensión máxima permanente	kV	>36		
29.1.7	Corriente nominal	A	1600		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
29.1.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
29.1.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
29.1.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		
	- a frecuencia industrial bajo lluvia				
	(v.eficaz)	kV	95		
29.1.11	Longitud de contorneo	mm			
29.1.12	Distancia de arco	mm			
29.1.13	Lontitud total	mm			
29.1.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
29.1.15	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
29.1.16	Masa	kg			
29.2	Aislador pasante de neutro para arrollamiento 138 kV				
29.2.1	Fabricante	-			
29.2.2	Modelo	-			
29.2.3	País de origen	-			
29.2.4	Tipo	-	Porcelana		
29.2.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
29.2.6	Tensión máxima permanente	kV	>36		
29.2.7	Corriente nominal	A	2500		
29.2.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
29.2.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
29.2.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		
	- a frecuencia industrial bajo lluvia				
	(v.eficaz)	kV	95		
29.2.11	Longitud de contorneo	mm			
29.2.12	Distancia de arco	mm			
29.2.13	Lontitud total	mm			
29.2.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
29.2.15	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
29.2.16	Masa	kg			
30.	Disposición de bornes, caja de Interconexión y tanque de expansión	-	Según hoja 27		
31.	Transformadores de corriente				
31.1	En aisladores pasantes para 500 kV				
31.1.1	Fabricante	-			
31.1.2	Modelo	-			
31.1.3	País de origen	-			
31.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1 / IEC 61869-1-2		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
31.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
31.1.6	Relación de transformación	A/A	600/1-1-1		
31.1.7	Núcleos de protección:				
	- cantidad	-	2		
	- prestación	VA	30		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
31.1.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	30		
	- clase de exactitud	-	0,5		
	- factor de sobreintensidad	-	<= 5		
31.2	En aisladores pasantes para 138 kV				
31.2.1	Fabricante	-			
31.2.2	Modelo	-			
31.2.3	País de origen	-			
31.2.4	Norma de fabricación	kA	IRAM 2344-1 / IEC 61869-1-2		
31.2.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
31.2.6	Relación de transformación	A/A	2000/1-1-1		
31.2.7	Núcleos de protección:				
	- cantidad	-	2		
	- prestación	VA	30		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
31.2.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	30		
	- clase de exactitud	-	0,5		
	- factor de sobreintensidad	-	<= 5		
31.3	En aisladores pasantes de neutro lado 500 kV				
31.3.1	Fabricante	-			
31.3.2	Modelo	-			
31.3.3	País de origen	-			
31.3.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1 / IEC 61869-1-2		
31.3.5	Cantidad	-	2		
31.3.6	Tipo	-	De protección		
31.3.7	Relación de transformación	A/A	600/1-1		
31.3.8	Núcleo de protección:				
	- prestación	-	30		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		

www.epresanjuan.gob.ar

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
31.4	En aisladores pasantes de neutro lado 138 kV				
31.4.1	Fabricante	-			
31.4.2	Modelo	-			
31.4.3	País de origen	-			
31.4.4	Norma de fabricación y ensayo	-	IRAM 2344-1 / IEC 61869-1-2		
31.4.5	Cantidad	-	2		
31.4.6	Tipo	-	De protección		
31.4.7	Relación de transformación	A/A	2000/1-1		
31.4.8	Prestación	-	30		
31.4.9	Clase de exactitud	-	5P		
31.4.10	Factor límite de exactitud	-	20		
32.	Descargadores de sobretensiones				
32.1	**Descargadores para 500 kV**				
32.1.1	Fabricante	-			
32.1.2	Tipo	-	OZn		
32.1.3	Modelo ofrecido (desginación de fábrica)	-			
32.1.4	País origen	-			
32.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
32.1.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
32.1.7	Tensión Nominal	kV	500		
32.1.8	Tensión Máxima de Servicio (Um)	kV	525		
32.1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
32.1.10	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a Tierra		
32.1.11	Nivel de asilación del sistema (BIL)	kV	1550		
32.1.12	Tensión nominal del descargador	kV	396		
32.1.13	Máxima tensión de operación continua	kV	317		(MCOV)
32.1.14	Corriente de descarga nominal (v.c.)	kA	20		
32.1.15	Clase del Descargador	-			
	- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	SH		
	- Según IEC 60099-4 Edición 2.2	-	5		
32.1.16	Valor asignado de energía térmica (Wth)	kJ/kV(ur)	15		
32.1.17	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva (Qrs)	C	5,2		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.1.18	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	437		
	- 10 seg.	kV	416		
32.1.19	Clase de descarga de línea	-	5		IEC 60099-4(Ed 2.2)
32.1.20	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV(ur)	15		IEC 60099-4(Ed 2.2)
32.1.21	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 ms:				
	1 kA	kVcr	761		
	2 kA	kVcr	783		
	3 kA	kVcr			
32.1.22	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 ms:				
	10 kA	kVcr	872		
	20 kA	kVcr	941		
	40 kA	kVcr			
32.1.23	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (valor eficaz)				
	a) Alta amplitud	kA	63		
	b) Baja amplitud	A	600		
32.1.24	Niveles de aislación de la envoltura				
32.1.24.1	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 µs) (valor cresta)	kV			
32.1.24.2	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (250/2500 µs) (valor cresta)	kV			
32.1.24.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
32.1.25	Lóngitud mínima de fuga	mm			
32.1.26	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
32.1.26.1	Esfuerzo estático	daN			
32.1.26.2	Esfuerzo estático y dinámico	daN			
32.1.26.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
32.1.26.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
32.1.27	Dimensiones principales				
32.1.27.1	Altura total	mm			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.1.27.2	Diámetro máximo	mm			
32.1.28	Masa	kg			
32.1.29	Protocolos ensayos	-	Si		
32.1.30	Condiciones ambientales y sísmicas según				
32.2	**Descargadores para 138 kV**				
32.2.1	Fabricante	-			
32.2.2	Tipo	-	OZn		
32.2.3	Modelo ofrecido (desginación de fábrica)	-			
32.2.4	País origen	-			
32.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
32.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
32.2.7	Tensión Nominal	kV	132		
32.2.8	Tensión Máxima de Servicio (Um)	kV	145		
32.2.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
32.2.10	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
32.2.11	Nivel de asilación del sistema (BIL)	kV	550		
32.2.12	Tensión nominal del descargador	kV	120		
32.2.13	Máxima tensión de operación continua	kV	96		(MCOV)
32.2.14	Corriente de descarga nominal (v.c.)	kA	20		
32.2.15	Clase del Descargador	-			
	- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	SH		
	- Según IEC 60099-4 Edición 2.2	-	4		
32.2.16	Valor asignado de energía térmica (Wth)	kJ/kV(ur)	11		
32.2.17	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva (Qrs)	C	4		
32.2.18	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
32.2.19	Clase de descarga de línea	-	4		IEC 60099-4(Ed 2.2)
32.2.20	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV(Ur	11		IEC 60099-4(Ed 2.2)

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.2.21	Tensión residual máxima con impulso de corriente de 30/60 µs (valor cresta)				
	- 1 kA	kV	234		
	- 2 kA	kV	243		
	- 3 kA	kV	249		
32.2.22	Tensión residual máxima con impulso corriente de 8/20 µs (valor cresta)				
	- 10 kA	kV	273		
	- 20 kA	kV	299		
	- 40 kA	kV	328		
32.2.23	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (valor eficaz)				
	a) Alta amplitud	kA	63		
	b) Baja amplitud	A	600		
32.2.24	Niveles de aislación de la envoltura				
32.2.24.1	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 µs) (valor cresta)	kV	650		
32.2.24.2	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (250/2500 µs) (valor cresta)	kV			
32.2.24.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
32.2.25	Longitud mínima de la línea de fuga	mm			
32.2.26	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
32.2.26.1	Esfuerzo estático	daN			
32.2.26.2	Esfuerzo estático y dinámico	daN			
32.2.26.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
32.2.26.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
32.2.27	Dimensiones principales				
32.2.27.1	Altura total	mm			
32.2.27.2	Diámetro máximo	mm			
32.2.28	Masa	kg			
32.2.29	Protocolos ensayos	-	SI		
32.2.30	Condiciones ambientales y sísmicas según especificaciones técnicas	-			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.3	Descargadores para 34,5 kV				
32.3.1	Fabricante	-			
32.3.2	Tipo	-	OZn		
32.3.3	Modelo ofrecido (desginación de fábrica)	-			
32.3.4	País origen	-			
32.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
32.3.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
32.3.7	Tensión Nominal	kV	35,5		
32.3.8	Tensión Máxima de Servicio (Um)	kV	36		
32.3.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
32.3.10	Conexión del neutro del sistema	-	Aislado		
32.3.11	Nivel de asilación del sistema (BIL)	kV	170		
32.3.12	Tensión nominal del descargador	kV			
32.3.13	Máxima tensión de operación continua	kV	36		(MCOV)
32.3.14	Corriente de descarga nominal (v.c.)	kA	10		
32.3.15	Clase del Descargador	-			
	- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	SL		
	- Según IEC 60099-4 Edición 2.2	-	3		
32.3.16	Valor asignado de energía térmica (Wth)	kJ/kV(ur)	7		
32.3.17	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva (Qrs)	C	2		
32.3.18	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de inyectar el valor de la energía térmica (Wth) durante:				
	- 1 segundo	kV			
	- 10 segundos	kV			
32.3.19	Clase de descarga de línea	-	3		IEC 60099-4(Ed 2.2)
32.3.20	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV(Ur			IEC 60099-4(Ed 2.2)
32.3.21	Tensión residual máxima con impulso de corriente de 30/60 µs (valor cresta)				
	- 1 kA	kV	95		
	- 2 kA	kV	98		
	- 3 kA	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

www.epresanjuan.gob.ar

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.3.22	Tensión residual máxima con impulso corriente de 8/20 µs (valor cresta)				
	- 10 kA	kV	113		
	- 20 kA	kV	125		
	- 40 kA	kV	139		
32.3.23	Capacidad ante corrientes de cortocircuito				
	(valor eficaz)				
	a) Alta amplitud	kA	63		
	b) Baja amplitud	A	600		
32.3.24	Niveles de aislación de la envoltura				
32.3.24.1	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 µs) (valor cresta)	kV	170		
32.3.24.2	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (250/2500 µs) (valor cresta)	kV			
32.3.24.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	70		
32.3.25	Longitud mínima de la línea de fuga	mm			
32.3.26	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
32.3.26.1	Esfuerzo estático	daN			
32.3.26.2	Esfuerzo estático y dinámico	daN			
32.3.26.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
32.3.26.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
32.3.27	Dimensiones principales				
32.3.27.1	Altura total	mm			
32.3.27.2	Diámetro máximo	mm			
32.3.28	Masa	kg			
32.3.29	Protocolos ensayos	-			
32.3.30	Condiciones ambientales y sísmicas según especificaciones técnicas	-			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.	Conmutador de tomas bajo carga				
33.1	Fabricante	-			
33.2	Modelo	-			
33.3	País de origen	-			
33.4	Norma	-	IEC 60214		
33.5	Motor de accionamiento:				
	- tensión nominal	V	3x380/220		
	- potencia nominal	kW			
	- tensión auxiliar de comando (c.contínua)	V	220		
33.6	Categoría de relación según IEC	-			
33.7	Corriente de circulación	A			
33.8	Corriente interrumpida	A			
33.9	Tensión de recuperación	V			
33.10	Nivel de aislación				
33.10.1	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (BIL) (valor de cresta)	kV			
33.10.2	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV			
33.10.3	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
33.10.4	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
33.11	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A			
33.12	Tensión nominal de cada escalón	V			
33.13	Tensión máxima para cada escalón	V			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.14	Número de posiciones:				
33.14.1	- inherentes (según IEC)	-			
33.14.2	- de servicio (según IEC)	-			
33.15	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	-			
33.16	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre mantenimientos de contactos	N°	400000		
33.17	Resistor de transferencia				
33.17.1	Resistencia	ohm			
33.17.2	Corriente nominal	A			
33.18	Corriente nominal de cortocircuito	kA			
33.19	Sobrecarga admisible	A			
33.20	Relés de protección del C.B.C.				
33.20.1	De flujo	-	Sí		
33.20.2	Nivel de aceite	-	Sí		
33.20.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):				
	. De alarma (1er. escalón)	-	1		
	. De disparo (2do. escalón)	-	2		
33.21	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos de mando del C.B.C.:				
	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
	- Conmutación en curso	-	1		
	- Regulación paso a paso	-	1		
33.22	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 220 Vcc, L/R = 20 ms	A	1		
33.23	Unidad filtrante de aceite para C.B.C.	-	No		
33.23.1	Datos generales				
	- Fabricante				
	- Modelo				
	- País de origen				
	- Tipo de instalación				

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.23.2	Tanque				
	- Material	-	Acero		
	- Espesor	mm			
	- Volumen de aceite	l			
	- Peso	kg			
	- Sobrepresión máxima interna	daN/cm^2			
33.23.3	Bomba				
	- Tipo	-	centrífuga		
	- Caudal	l/min			
	- Presión de trabajo	daN/cm^2			
33.23.4	Motor de la bomba				
	- Tensión	Vca	3x380		
	- Frecuencia	Hz	50		
	- Potencia	W			
33.23.5	Presostato				
	- Rango de ajuste	daN/cm^2			
	- Contactos auxiliares (cantidad)	-	2		
	- Contactos auxiliares (capacidad p. 220 Vcc)	A	2		
33.23.6	Filtro				
	- Tipo Combinado (Impurezas + agua)	-			
	- Tamaño partículas a filtrar	µm			
	- Capacidad de absorción de agua	g			
33.23.7	Manómetro	-			
33.23.8	Unidad de control				
	- Protección de motor (guarda-motor térmico)	-	si		
	- Contador de horas de funcionamiento	-	si		
	- Ajuste tiempo funcionamiento: 0 ÷ 24 horas	-	si		
	- Grado de protección		>IP55		
33.24	Potencia Nominal Regulada	MVA	150		
34.	Regulador automático de tensión (RAT)		si		
34.1	Fabricante	-			
34.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
34.3	País de origen	-			
34.4	Norma	-			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
34.5	Temperatura ambiente admisible:				
	- máxima	°C	+45		
	- mínima	°C	-10		
34.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
34.7	Unidad básica:				
34.7.1	Tensiones de medición:				
	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
34.7.2	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,2		
34.7.3	Consumo	VA			
34.7.4	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
34.7.5	Retardo	s	20 a 200		
34.7.6	Bloqueo por subtensión (rango)	Un	0,6 a 0,9		
34.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial				
	para la orden de "subir-bajar":				
	- Cantidad para cada orden (inversor)	-			
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente nominal	A	5		
34.8	Compensador por caída de línea (CCL)				
	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
34.8.1	Consumo	VA			
34.8.2	Caída inductiva (ajuste)	V	0 a 20		
34.8.3	Caída resistiva (ajuste)	V	0 a 20		
34.9	Compensador por caída reactiva (CCR)				
34.9.1	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
34.9.2	Consumo	VA			
34.9.3	Estabilidad (ajuste)				
34.9.4	Tensión Auxiliar				
	- Valor nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10 -15		
34.10	Control de la marcha en paralelo (compensa-				
	cion circulacion corriente reactiva)	-	si		
34.10.1	Fabricante				
34.10.2	Modelo (designacion de fabrica)				
34.10.3	Pais de origen				
34.10.4	Norma				
34.11	Detalles constructivos				
34.11.1	Unidad básica				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
34.11.2	Compensador caída en línea:				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
34.11.3	Compensador caída en reactiva:				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
34.12	Puertos de Comunicación		RS-485 / Ethernet		
34.13	Protocolos de Comunicación		MODBUS RTU / DNP3		
35	Accesorios				
35.1	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
35.1.1	Fabricante	-	-		
35.1.2	Pais de origen	-	-		
35.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
35.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
35.2	Monitor "on line" de gases disueltos	-	si		
35.2.1	Datos generales				
	- Fabricante				
	- Modelo				
	- País de origen				
	- Tipo de instalación		Intemperie		
35.2.2	Sensores de H_2 y agua	-	no		
35.2.3	Sensores de gases combustibles y agua	-	si		
35.2.4	Rango de medición del H_2	ppm	0 ÷ 50000		
35.2.5	Rango de medición del agua	ppm	0 ÷ 100		
35.2.6	Rango de medición de gases combustibles	ppm	0 ÷ 2000		
35.2.7	Salida analógica	mA	4 ÷ 20		
35.2.8	Alarmas programables	-	si		
35.2.9	Contactos libres de potencial				
	Capacidad del interruptor en 220 Vcc	A	1		
35.2.10	Recipiente				
	- Material				
	- Peso	kg			
	- Grado de protección	-	IP55		
35.2.11	Software	-	si		
35.2.12	Manual de instrucciones	-	si		
35.2.13	Folletos	-	si		
35.3	Dispositivo alivio sobrepresion	-	si		
35.3.1	Fabricante	-	-		
35.3.2	Pais de origen	-	-		
35.3.3	Tipo/Modelo	-	-		
35.3.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	2		
	- Disparo	-	2		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
35.4	Dispositivos Imagen Termica	-	si		
35.4.1	Fabricante	-	-		
35.4.2	Pais de origen	-	-		
35.4.3	Tipo/Modelo	-	-		
35.4.4	Contactos de arranque y parada 1ra etapa	-	si		
35.4.5	Contactos de arranque y parada 2da etapa	-	si		
35.4.6	Regulacion del cierre	°C	40/100		
35.4.7	Regulacion apertura	°C	20/100		
35.4.8	Contacto de alarma	°C	40/120		
35.4.9	Contacto de apertura (Cant. 2 independ.)	°C	40/120		
35.4.10	Indicación de temperatura a distancia	-	si		
35.5	Nivel de aceite	-	si		
35.5.1	Fabricante	-	-		
35.5.2	Pais de origen	-	-		
35.5.3	Tipo/Modelo	-	-		
35.5.4	Contactos independientes por minimo y maximo nivel	-	si		
35.6	Termometro a cuadrante	-	si		
35.6.1	Fabricante	-			
35.6.2	Pais de origen	-			
35.6.3	Tipo/Modelo	-			
35.6.4	Contactos graduables independientes para:				
	- Alarma	-	2		
	- Disparo	-	2		
35.7	Registrador de impactos en tres direcciones ortogonales (sólo p. transporte)	-	si		
35.7.1	Fabricante	-			
35.7.2	Pais de origen	-			
35.7.3	Tipo/Modelo	-			
35.7.4	Sensibilidad acorde con los valores indicados en pto 22.2 de ésta P.D.T.Garantizados	-	si		
36.	Se debe considerar condiciones de zona de peligrosidad sísmica muy elevada CIRSOC 4.	-	si		

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
37	**SISTEMA DE MONITOREO INTEGRAL**	-	si		
37.1	Características Generales				
37.1.1	Fabricante	-	-		
37.1.2	Modelo	-	-		
37.1.3	Año del diseño del modelo	-	-		
37.1.4	País de origen	-	-		
37.1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
37.1.6	Servicio	-	Continuo		
37.1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
37.2	Unidad Concentradora				
37.2.1	Tensión de alimentación	Vca	100/240 V (50 Hz)		
		Vcc	100/240V		
37.2.2	Fuente de alimentación redundante	-			
37.2.3	Consumo máximo	VA	-		
37.2.4	Compatible EMC	-	si		
37.2.5	A prueba de vibraciones	-	si		
37.2.6	Memoria no volatil	-	si		
37.2.7	Capacidad de almacenamiento de datos sin alimentación	horas	>72		
37.2.8	Puertos de comunicación		RS-232 / RS-485		
			ETHERNET		
37.2.9	Protocolos de comunicaciones	-	Modbus / DNP3		
37.2.10	Entradas digitales	UNIDAD	4		
37.2.11	Salidas digitales	UNIDAD	8		
37.2.12	Entradas analógicas CC (4-20mA)	UNIDAD	12		
37.2.13	Entradas analógicas CA	UNIDAD	-		
37.2.14	Entradas analógicas Pt100	UNIDAD	-		
37.2.15	Entrada para medición tensión de servicio	-	si		
	-Cantidad	UNIDAD	2		
	-Tensión nominal	V	110/1,73		
37.2.16	Entrada para medición corriente de carga	-	si		
	-Cantidad	UNIDAD	4		
	-Corriente nominal	A	1		
37.2.17	Gabinete				
37.2.17.1	Tipo de material	-	Ac Go / Ac Inox		
37.2.17.2	Tipo instalación	-	Intemperie		
37.2.17.3	Temperatura operacional	°C	-10…….+50		
37.2.17.4	Grado de protección	-	>IP55		
37.2.17.5	Dimensiones				
	-Alto	mm			
	-Ancho	mm			
	-Profundidad	mm			
37.2.17.6	Peso aproximado	kg			

www.epresanjuan.gob.ar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL