




# NOTAS

# REFERENCIA

# NOTAS INSPECCIÓN

QUEDA PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN  
PREVIA AUTORIZACIÓN DE REPRESAS PATAGONIA UTE

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	PROYECTO	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ
C	MODIFICACIONES SEGÚN COMTC-CFLB-0373	17/2/2022	M.Ferace	M.Ferace	M.Ferace	M.Meritano
B	MODIFICACIONES SEGÚN COMTC-CFLB 0320	26/8/2021	M.Ferace	M.Ferace	M.Ferace	M.Meritano
A	MODIFICACIONES SEGÚN COMTC-CFLB 0079	1/10/2020	M.Ferace	M.Ferace	M.Ferace	M.Meritano
EO	EMISION ORIGINAL	17/10/2018	P.D.	P.D.	E.M.	M.M.

		<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>	
<b>SUPERVISION</b> 		<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>	
<b>PROVEEDOR</b> 		<b>REPRESA CONDOR CLIFF-LA BARRANCOSA</b>  <b>Y OBRAS ANEXAS</b>  <b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA REACTORES DE LÍNEA, BARRA Y NEUTRO</b>	
<b>REPRESENTANTE TÉCNICO</b>	<b>Etapas de Proyecto:</b>	<b>DOC N°</b>	
	<b>ID</b>	<b>REV.</b>	
	<b>HOJA</b> 1 / 118	<b>FORM.</b> A4	<b>ESC.</b> s/e



REPRESAS PATAGONIA  
ELING-CGGC-HCSA-UTE

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA  
SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA


APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ  
Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC

Revisión: C  
Fecha: 17-02-22  
Página: 2 de 118

Doc. N°  
E-GEN-5-00-Q-ET-302

# INDICE


<b>1</b>	<b><u>INTRODUCCIÓN .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b>2</b>	<b><u>NORMAS DE APLICACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
2.1	<b><i>NORMAS IRAM.....</i></b>	<b><i>7</i></b>
2.2	<b><i>RECOMENDACIONES IEC.....</i></b>	<b><i>8</i></b>
2.3	<b><i>NORMAS ASTM Y ANSI.....</i></b>	<b><i>9</i></b>
2.4	<b><i>NORMAS ADICIONALES .....</i></b>	<b><i>10</i></b>
2.5	<b><i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TRANSENER.....</i></b>	<b><i>10</i></b>
<b>3</b>	<b><u>ALCANCE DEL SUMINISTRO.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b>4</b>	<b><u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b>5</b>	<b><u>CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b>6</b>	<b><u>DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b>7</b>	<b><u>ETP – REACTORES DE LÍNEA Y BARRA 500 KV.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
7.1	<b><i>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS. ....</i></b>	<b><i>14</i></b>
7.1.1	<b><i>Linealidad .....</i></b>	<b><i>14</i></b>
7.1.2	<b><i>Núcleo magnético .....</i></b>	<b><i>14</i></b>
7.1.3	<b><i>Arrollamientos.....</i></b>	<b><i>14</i></b>
7.1.4	<b><i>Cuba y Tapa. Válvulas.....</i></b>	<b><i>15</i></b>
7.1.4.1	<b><i>Materiales y diseño general.....</i></b>	<b><i>15</i></b>
7.1.4.2	<b><i>Válvulas de la cuba .....</i></b>	<b><i>16</i></b>
7.1.4.3	<b><i>Otras válvulas .....</i></b>	<b><i>16</i></b>
7.1.5	<b><i>Sistema de conservación del aceite.....</i></b>	<b><i>16</i></b>
7.1.5.1	<b><i>Aisladores pasatapas .....</i></b>	<b><i>17</i></b>
7.1.6	<b><i>Sistema de Enfriamiento.....</i></b>	<b><i>17</i></b>
7.1.6.1	<b><i>Generalidades.....</i></b>	<b><i>17</i></b>
7.1.6.2	<b><i>Radiadores.....</i></b>	<b><i>17</i></b>
7.1.6.3	<b><i>Tapas para bridas .....</i></b>	<b><i>18</i></b>
7.1.6.4	<b><i>Válvula limitadora de flujo.....</i></b>	<b><i>18</i></b>
7.1.6.5	<b><i>Juntas y burletes .....</i></b>	<b><i>18</i></b>

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>	Fecha: 17-02-22 Página: 3 de 118


7.1.7 Tratamiento de superficies y pintura .....	18
7.1.8 Secundario para reactores de línea de en EE.MM. LB y CC.....	19
<b>7.2 ACCESORIOS ESPECIALES. ....</b>	<b>19</b>
7.2.1 Transformadores de corriente.....	19
7.2.2 Descargadores de sobretensiones y accesorios .....	20
7.2.3 Registrador de impactos .....	20
7.2.4 Línea o cuerda de Vida.....	21
<b>7.3 ACCESORIOS NORMALES. ....</b>	<b>21</b>
7.3.1 Relé Buchholz.....	21
7.3.2 Indicador de nivel de aceite .....	22
7.3.3 Detectores, relés e instrumentos para control de temperatura.....	22
7.3.3.1 Dispositivos de imagen térmica.....	22
7.3.3.2 Detector de temperatura a resistencia.....	22
7.3.3.3 Termómetro a cuadrante.....	23
7.3.4 Monitor “on line” de gases disueltos y contenido de agua en el aceite.....	23
7.3.5 Dispositivo de alivio de sobrepresión .....	24
7.3.6 Previsiones y dispositivos para soporte y manipulación .....	25
7.3.7 Caños, cables y bandejas .....	25
7.3.8 Dispositivos de puesta a tierra .....	26
7.3.9 Caja de Protección de Media Tensión para reactores de línea con secundario (EE.MM. LB y CC) .....	26
7.3.10 Placas de identificación e información técnica .....	26
<b>7.4 CAJA DE INTERCONEXIÓN Y TABLERO DE CONTROL LOCAL.....</b>	<b>27</b>
7.4.1 Caja de Interconexión .....	27
7.4.2 Tablero de Comando Local.....	28
7.4.3 Cableado de interconexión .....	30
7.4.4 Montaje.....	30
<b>7.5 ACEITE AISLANTE.....</b>	<b>30</b>
<b>7.6 REPUESTOS REACTORES DE LÍNEA Y BARRA 500 KV. ....</b>	<b>31</b>
<b>7.7 INSPECCIONES Y ENSAYOS REACTORES DE LÍNEA Y BARRA 500 KV.....</b>	<b>31</b>
7.7.1 Generalidades .....	31
7.7.2 Ensayos de verificación de la calidad de la materia prima .....	31
7.7.2.1 Para el cobre.....	32
7.7.2.2 Para chapa de acero al silicio.....	32
7.7.2.3 Para materiales aislantes .....	32

7.7.3 Ensayos de tipo .....	32
7.7.3.1 Ensayo de calentamiento .....	33
7.7.3.2 Medición de armónicas de la corriente .....	33
7.7.3.3 Ensayo de linealidad .....	33
7.7.3.4 Medición de niveles de ruido .....	33
7.7.3.5 Análisis de gases disueltos .....	33
7.7.3.6 Medición de tensión de radiointerferencia .....	33
7.7.3.7 Verificación sismorresistente .....	33
7.7.4 Ensayos de rutina .....	33
7.7.4.1 Ensayos dieléctricos.....	33
7.7.4.2 Ensayo de estanqueidad .....	34
7.7.4.3 Resistencia óhmica de los arrollamientos.....	34
7.7.4.4 Determinación de las pérdidas y de la corriente .....	34
7.7.4.5 Ensayo de rigidez dieléctrica y de resistencia de aislación con tensión aplicada en los accesorios y auxiliares .....	34
7.7.4.6 Verificación del funcionamiento y ensayos de accesorios .....	35
7.7.4.7 Rigidez dieléctrica del circuito magnético .....	35
7.7.4.8 Ensayo de vacío interno .....	35
7.7.4.9 Medición de vibraciones .....	35
7.7.4.10 Inspección visual y control dimensional de la pintura y de otros revestimientos superficiales.....	35
7.7.4.11 Cromatografía del aceite aislante.....	36
7.7.5 Ensayos de componentes.....	36
7.7.5.1 Ensayos de aisladores pasantes.....	36
7.7.5.2 Ensayos de descargadores de sobretensiones .....	36
7.7.5.3 Ensayos de transformadores de corriente .....	37
7.7.5.4 Ensayos del Aceite Aislante .....	38
<b>8 ETP – REACTORES DE NEUTRO.....</b>	<b>39</b>
<b>8.1 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS .....</b>	<b>39</b>
8.1.1 Cuba y tapa. Válvulas.....	39
8.1.2 Válvulas de la cuba.....	39
8.1.3 Sistema de conservación de aceite.....	40
8.1.4 Aisladores pasatapas.....	40
8.1.5 Sistema de enfriamiento .....	41
8.1.6 Radiadores .....	41

8.1.6.1	Tapas para bridas .....	41
8.1.7	Válvula limitadora de flujo .....	41
8.1.8	Juntas y burletes.....	42
8.1.9	Tratamiento de superficies y pintura .....	42
8.1.10	Puesta a tierra .....	43
<b>8.2</b>	<b>ACCESORIOS ESPECIALES. ....</b>	<b>43</b>
8.2.1	Transformadores de corriente.....	43
8.2.2	Transformadores de corriente para el relé de cuba .....	43
8.2.3	Descargadores de sobretensiones y accesorios.....	43
<b>8.3</b>	<b>ACCESORIOS NORMALES. ....</b>	<b>44</b>
8.3.1	Relé Buchholz.....	44
8.3.2	Indicador de nivel de aceite .....	44
8.3.3	Termómetro a cuadrante .....	44
8.3.4	Dispositivo de alivio de sobrepresiones .....	45
8.3.5	Caños, cables y bandejas.....	45
8.3.6	Placas de características e información técnica.....	46
<b>8.4</b>	<b>GABINETE DE CONTROL.....</b>	<b>46</b>
<b>8.5</b>	<b>ACEITE AISLANTE.....</b>	<b>48</b>
<b>8.6</b>	<b>REPUESTOS REACTORES DE NEUTRO.....</b>	<b>48</b>
<b>8.7</b>	<b>INSPECCIÓN Y ENSAYOS REACTORE DE NEUTRO. ....</b>	<b>48</b>
8.7.1	Generalidades .....	48
8.7.2	Ensayos de verificación de la calidad de la materia prima .....	48
8.7.2.1	Para el cobre.....	49
8.7.2.2	Para chapa de acero al silicio.....	49
8.7.2.3	Para materiales aislantes .....	49
8.7.3	Ensayos de tipo .....	49
8.7.3.1	Ensayo de calentamiento .....	49
8.7.3.2	Medición de los niveles de ruido.....	50
8.7.3.3	Verificación sismorresistente.....	50
8.7.4	Ensayos de rutina .....	50
8.7.4.1	Ensayos con ondas de impulso.....	50
8.7.4.2	Resistencia óhmica del arrollamiento .....	50
8.7.4.3	Medición de la impedancia y de la corriente .....	50
8.7.4.4	Ensayo de aislación entre espiras.....	50
8.7.4.5	Ensayo de tensión aplicada sobre el neutro .....	50

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 6 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	

8.7.4.6	Ensayo de estanqueidad .....	51
8.7.4.7	Ensayo de aislación con tensión aplicada de los auxiliares .....	51
8.7.4.8	Verificación del funcionamiento de accesorios .....	51
8.7.4.9	Ensayo de vacío interno .....	51
8.7.4.10	Cromatografía del aceite aislante .....	51
8.7.4.11	Inspección visual y control dimensional de la pintura y de otros revestimientos superficiales.....	51
8.7.5	Ensayos de componentes.....	51
8.7.5.1	Ensayos de aisladores pasantes.....	51
8.7.5.2	Ensayos de descargadores de sobretensiones .....	51
8.7.5.3	Ensayos de transformadores de corriente .....	52
<b>9</b>	<b><u>EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL TRANSPORTE.....</u></b>	<b>52</b>
<b>10</b>	<b><u>MONTAJE, ENSAYOS EN OBRA Y PUESTA EN SERVICIO.....</u></b>	<b>53</b>
10.1	GENERALIDADES.....	53
10.2	MONTAJE Y VERIFICACIONES DURANTE EL MISMO .....	53
10.3	ENSAYOS EN LA OBRA .....	53
<b>11</b>	<b><u>MONTAJE PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL .....</u></b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b><u>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....</u></b>	<b>54</b>
<b>13</b>	<b><u>ANEXO I – PLANILLAS DE DATOS TÉCNICO GARANTIZADOS. ....</u></b>	<b>56</b>

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 7 de 118

## 1 INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los REACTORES MONOFÁSICOS DE BARRA Y LÍNEA DE 500 kV, así como también de los REACTORES DE NEUTRO, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

El equipamiento será instalado en las nuevas Estaciones de Maniobra 500 kV Cóndor Cliff y La Barrancosa y en la ampliación de la Estación Transformadora 500 kV Río San Cruz, las cuales forman parte del sistema de transmisión asociado al aprovechamiento hidroeléctrico del Río Santa Cruz.

Se debe tener especial consideración en los siguientes temas:

- Condiciones ambientales exteriores (temperatura mínima absoluta de -35°C y temperatura máxima absoluta de 40°C) de las Estaciones Transformadoras. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones descriptas y basándose en aquellos aspectos que corresponda en la Especificación Técnica de Transener “**ET-TR-13 - Condiciones técnicas generales para equipos de alta tensión**” en su última versión.
- La ingeniería de diseño de los tableros, se realizará respetando en aquellos aspectos que correspondan a lo indicado por la Especificación Técnica de Transener “**ET-TR 32 – Tableros de uso Eléctrico**” en su última versión.
- Ensayos solicitados para cada equipo.
- En todos los casos se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

## 2 NORMAS DE APLICACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS


Todos los REACTORES DE LÍNEA, BARRA Y NEUTRO, incluyendo sus accesorios (transformadores de intensidad, aisladores pasantes y descargadores de sobretensión) se diseñarán, fabricarán y ensayarán según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

### 2.1 NORMAS IRAM

- 2079 - Reactores

Normas para transformadores de transmisión y distribución de energía eléctrica, en lo que resulten aplicables:

- 2018 - Calentamiento
- 2099 - Condiciones generales
- 2105 - Niveles de aislación y ensayos dieléctricos
- 2106 - Ensayos en vacío y en cortocircuito
- 2446 - Distancias de aislación en aire

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 8 de 118

Para transformadores de corriente incorporados a los bushings:

- 2275-I - Requisitos generales aplicables a todos los tipos
- 2275-II - Requisitos adicionales para transformadores de corriente para medición
- 2275-III - Requisitos adicionales para transformadores de corriente para protección

Para temas varios:


- 2026 - Aceite aislante
- 2128 - Métodos de ensayo para la determinación de la resistividad
- 2178 - Cables aislados con dieléctricos sólidos extruidos para tensiones nominales desde 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) hasta 33 kV ( $U_m = 36$  kV). Parte 1 - Cables de potencia, de control, de señalización y de comando para tensiones nominales de 0,6/1 kV ( $U_m = 1,2$  kV)
- 2180 - Materiales eléctricos aislantes
- 2193 - Planchuelas desnudas de cobre recocido de sección rectangular o cuadrada para bobinado
- 2211 - Partes I, II y III Coordinación de la aislación
- 2340 - Medición de la tangente delta del aceite aislante
- 2341 - Determinación de la rigidez dieléctrica de aceites aislantes
- IAP A 65-41 - Ensayo de viscosidad
- IAP A 65-55 - Ensayo del punto de inflamación
- IAP A 65-35 - Ensayo del índice de neutralización

## 2.2 RECOMENDACIONES IEC

- 60076 -6 - Reactores

Para transformadores de potencia, en lo que resulten aplicables:

- 60076-1 - General
- 60076-2 - Calentamiento
- 60076-3 - Niveles de aislación, ensayos dieléctricos y distancias de aislación en aire.
- 60076- 4 - Guía para los ensayos con impulso atmosférico y de maniobra
- 60076-5 - Capacidad de soportar cortocircuitos
- 60076- 10 - Medición de niveles de ruido
- 60076-18 - Power transformers - Part 18: Measurement of frequency response


 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 9 de 118

Para temas varios:

- 60099-4 - Descargadores de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- 60071 - Partes 1y 2. Coordinación de la aislación
- 60085 - Clasificación de materiales para la aislación de máquinas y equipos eléctricos en relación a su estabilidad térmica en servicio
- 60099 - Descargadores de sobretensión
- 60137 - Aisladores pasantes para tensiones superiores a 1000 V
- 60156 - Method for the determination of the electric strenght of insulating oils
- 60317 - Basic dimensions of winding wires
- 61869-2 - Transformadores de corriente
- 62155 - Tests on hollow insulators for use in electrical equipment
- 60250 - Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frenquencies including metric wavelenghts
- 60270 - Partial discharge measurements
- 60296 - Specification for new insulating oils for transformers and switchgear
- 60502-1 - Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV( $U_m = 36$  kV) - Part 1: Cables for rated voltagesof 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) and 3 kV ( $U_m = 3,6$  kV)
- 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 - Interpretation of the analysis of gases in transformers and other oil filled electrical equipment in service

### 2.3 NORMAS ASTM Y ANSI

- D-202 Part 29 - Sampling and testing untreated paper used for electrical insulation
- 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
- A-344 Part 44 - Test for electrical and mechanical properties at magnetic materials
- D-709 Part 29 - Specification for laminated thermosetting materials
- D-971 Part 17 - Test for interfacial tension of oil against water bay the ring method
- D-1473 - Determinación del contenido de inhibidor de oxidación
- D-1533 Part 29 - Test for water in insulating liquids
- ANSI/IEEE C 62.11 - Metal oxide surge arresters for A.C. power circuits

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 10 de 118

## 2.4 NORMAS ADICIONALES

- CAN /CSA C22.2 N° 239-97 Control and Instrumentation Cables (Cláusulas 6.2.1, 6.2.2 y 6.2.4)
- CAN /CSA C22.2 N° 75- 08 Thermoplastic Insulated Wires and Cables (Cláusula 5.10)
- CAN /CSA C22.2 N° 03- 01 Test Methods for Electrical Wires and Cables (Cláusula 4.12)
- ASTM D 2000 standard Classification System for Rubber Products in Automotive
- MIL- HDBK- 695C

## 2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TRANSENER


- Especificación Técnica N°TR-19-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES DE POTENCIA.
- Especificación Técnica N°TR-20-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA REACTORES MONOFASICOS Y TRIFASICOS.
- Especificación Técnica N°TR-13-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA EQUIPOS DE ALTA TENSION.
- Especificación Técnica N°TR-16-1 Vigencia 15/01/2019 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE ALTA TENSION.
- Especificación Técnica N°TR-18-1 Vigencia 15/01/2019 – TRANSFORMADORES DE MEDICIÓN DE ALTA TENSION.
- Especificación Técnica N°TR-32-1 Vigencia 15/01/2019 Condiciones Técnicas Generales PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO.
- Especificación Técnica N°TR-40-2 Vigencia 15/12/2010 – HOMOLOGACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO.
- Especificación Técnica N°TR-42-2 Vigencia 01/04/2021 – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROYECTOS Y OBRAS.

Las Especificaciones Técnicas de Transener pueden descargarse de la página [www.transener.com.ar](http://www.transener.com.ar).

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

Serán suministrados los REACTORES DE BARRA, LÍNEA Y NEUTRO, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y las Especificaciones Técnicas de Transener S.A. Las cantidades de cada equipamiento, se podrán verificar en los Documentos de Referencias indicados en la presente especificación.

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>	Fecha: 17-02-22 Página: 11 de 118

Los reactores mencionados, serán para instalación intemperie, con arrollamientos sumergidos en aceite aislante, refrigerados por circulación natural de aceite y de aire (ONAN).

Además, formarán parte del suministro:

- Embalaje y accesorios para transporte, incluyendo pintura para detalles de terminación
- Aceite para el primer llenado, con un excedente del 5% para reposición
- Todas las herramientas y los dispositivos especiales exigidos para el transporte, montaje y desmontaje del equipo, con excepción del registrador de impactos que será provisto por el Contratista sólo para el transporte.
- Ensayos de recepción en fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Repuestos
- Descargadores de sobretensiones para todos los niveles de tensión con sus correspondientes contadores de descarga con miliamperímetro.
- Monitor "on line" de gases disueltos y contenido de agua en el aceite.
- Transporte y posicionamiento definitivo en sus bases, incluyendo los seguros correspondientes.
- Supervisión por parte del fabricante de los reactores, del montaje, ensayos y puesta en servicio.
- Todos los Documentos de Proyecto, Manuales de montaje y mantenimiento, Protocolos de Ensayos y demás Documentación Técnica, de acuerdo con lo indicado en las presentes Especificaciones.

Los límites del suministro del presente capítulo serán:

- Bornes 500 kV y neutros: terminales para conexión.
- Caja de conexiones para Media Tensión, Terminales para conexión y Descargador del secundario.
- Instalaciones Auxiliares y de Control: El Contratista suministrará todas las interconexiones entre elementos de los reactores y sus gabinetes de control y entre éstos y el armario de conjunción. Tales interconexiones serán realizadas con conductores blindados con pantalla de cobre corrugada mediante fichas del tipo Harting o similar.

## **4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Las características técnicas de los reactores se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (Ver Anexo I - PDTG). Las mismas deberán ser complementadas con las PDTG indicadas en la Especificación Técnica N°TR-20-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA REACTORES MONOFASICOS Y TRIFASICOS.

## 5 CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS


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.M. Condor Cliff 500 kV	E.M. La Barrancosa 500 kV	ET Río Santa Cruz 500 /132/ 33 kV
Temperatura máxima absoluta (°C)	40	40	40
Temperatura mínima absoluta (°C)	-35	-35	-35
Temperatura media anual (°C)	8	8	8
Humedad relativa máxima %	100	100	100
Velocidad de viento máximo (km/h)	200	200	200
Carga básica de nieve (kN/m <sup>2</sup> )	3	3	3
Precipitación media anual mm	300	300	300
Espesor Máximo Manguito hielo (mm)	20	20	20
Altura sobre el nivel del mar (m)	200	165	22
Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	1	0	0


(\*) Condiciones climáticas durante la construcción de las obras: INPRES/CIRSOC 103: 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.

## 6 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
E-GEN-5-00-E-EU-1301	ESQUEMA UNIFILAR-SISTEMA DE INTERCONEXIÓN
E-RSC-5-00-M-PL-102	E.T. RÍO SANTA CRUZ. PLAYA 500KV - PLANTA
E-RSC-5-00-M-PL-103	E.T. RÍO SANTA CRUZ. PLAYA 500KV - CORTES
E-RSC-5-00-E-EU-0301	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO 500 KV (ADEC.)
E-RSC-5-00-Q-LM-1301	LISTADO DE REPUESTOS DE EQUIPOS DE PLAYA
E-LBA-5-00-M-PL-101	REPRESA LA BARRANCOSA PLAYA DE MANIOBRAS 500kV UBICACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN
E-LBA-5-00-M-PL-102	REPRESA LA BARRANCOSA PLAYA DE MANIOBRAS 500kV - PLANTA
E-LBA-5-00-M-PL-103	REPRESA LA BARRANCOSA PLAYA DE MANIOBRAS 500kV - CORTES

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>		Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 13 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC		<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
E-LBA-5-00-E-EU-301	REPRESA LA BARRANCOSA PLAYA MANIOB 500kV - ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
E-LBA-5-00-Q-LM-301	LISTADO DE REPUESTOS DE EQUIPOS DE PLAYA
E-CCL-5-00-M-PL-101	REPRESA CONDOR CLIFF PLAYA DE MANIOBRAS 500kV UBICACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN
E-CCL-5-00-M-PL-102	REPRESA CONDOR CLIFF PLAYA DE MANIOBRAS 500kV - PLANTA
E-CCL-5-00-M-PL-103	REPRESA CONDOR CLIFF PLAYA DE MANIOBRAS 500kV - CORTES
E-CCL-5-00-E-EU-301	REPRESA CONDOR CLIFF PLAYA DE MANIOBRAS 500kV. ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
E-CCL-5-00-Q-LM-301	LISTADO DE REPUESTOS DE EQUIPOS DE PLAYA
E-GEN-0-00-E-MD-100	INSTRUCTIVO PARA TRANSFERENCIA FASE DE RESERVA BANCO REACTORES MONOFÁSICOS 500KV

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 14 de 118

## 7 ETP – REACTORES DE LÍNEA Y BARRA 500 KV

### 7.1 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.

#### 7.1.1 LINEALIDAD

Se estable que:

La característica tensión – corriente a 50 Hz será lineal como mínimo hasta el 147% de la tensión nominal.

Desde dicha tensión y hasta el 160% de la tensión nominal, la impedancia del reactor no será menor que un tercio de la impedancia sin saturar.

#### 7.1.2 NÚCLEO MAGNÉTICO

Los núcleos podrán ser de acero con entre hierros (gapped-core) o totalmente de aire (coreless), o acorazados.

En la oferta se deberán indicar las características y forma constructiva a adoptar por el fabricante.

#### 7.1.3 ARROLLAMIENTOS

Para los reactores tipo gapped-core serán convencionales, es decir del tipo columna.

Para los reactores tipo acorazado las bobinas serán de tipo plano, con disposición vertical de las mismas, debiendo los planos de dos consecutivas ser divergentes a fin de mantener las distancias eléctricas necesarias.

En todos los casos se tendrán en cuenta los niveles de aislación fijados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados para los arrollamientos, lado neutro, debido a que se intercalará entre neutro del reactor y tierra otro reactor supresor de arco.


Los conductores de los arrollamientos serán de cobre electrolítico con los requerimientos que fija la norma IRAM 2193.

En los reactores con secundario deben ser accesibles ambos extremos del arrollamiento, con aisladores pasatapa y terminales.

Los arrollamientos y derivaciones deberán ser capaces de resistir los impactos que puedan ocurrir durante el transporte y el manipuleo y durante el servicio debido a maniobras de cierre o apertura de los circuitos eléctricos.

También deberán resistir los fenómenos de carácter transitorio y cortocircuitos externos y reducir el deterioro resultante debido a cortocircuitos internos.

Se deberán proveer dispositivos internos adecuados para protegerlos frente a sobretensiones de maniobra y externas.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APOVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 15 de 118

#### 7.1.4 CUBA Y TAPA. VÁLVULAS

##### 7.1.4.1 Materiales y diseño general

Deberán tomarse precauciones para disminuir en la tapa y en la cuba los efectos de pérdidas resultantes de corrientes parásitas. Se usará, si fuera necesario, acero no magnético o bien acero laminado similar al del núcleo para recubrir las paredes interiores de cuba y tapa.

Debe evitarse en lo posible que la cuba contenga interiormente cavidades en las cuales pueda acumularse gas. Donde ello sea inevitable, se montarán cañerías para evacuar el gas a la cañería principal que una la cuba con el tanque de expansión o a la parte superior de aquélla, si el sistema de conservación fuera del tipo de gas inerte.

Se preverán bridas sobre la cuba para montaje de válvulas adosadas a ellas, que servirán para aislar todas las cañerías de aceite que salgan de aquélla.

La base de la cuba estará diseñada en forma tal que asegure la indeformabilidad del cuerpo del transformador en las condiciones más severas de explotación (viento máximo, vibraciones, peso propio) o debidas a cargas dinámicas durante el transporte.

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

Se deberá indicar la fijación de la cuba sobre la fundación, que deberá estar anclada a su base.

La cuba será proyectada de manera que sea posible alzar el reactor mediante criques hidráulicos (gatos) y trasladarlo completo, con aceite, sin producir deterioros en la misma y sin causar pérdidas posteriores de aceite.

La cuba contará con un dispositivo con guías, para facilitar los trabajos de desencubado.


Tendrá entradas de hombre de 400 x 400 mm. como mínimo para permitir el fácil acceso a los extremos inferiores de todos los aisladores pasantes y a la parte superior de los arrollamientos.

Las tapas de las aberturas para pasaje de hombre serán provistas con ganchos de izaje adecuados cuando su masa exceda los 25 kg.

El conjunto cuba y tapa deberá considerarse, a los efectos de la estanqueidad, como un recipiente a presión y poseer una resistencia mecánica tal que posibilite su utilización como autoclave, a fin de poder realizar el tratamiento de los arrollamientos si ello fuese necesario. Por lo tanto, deberá soportar una sobrepresión de 0,7 daN/cm<sup>2</sup> y "vacío absoluto" con los radiadores en su lugar y sus válvulas abiertas. Las deflexiones de la chapa no serán permanentes ni provocarán pérdidas en las conexiones entre cuba y radiadores.

La tapa de la cuba deberá estar provista de dos (2) dispositivos de alivio de sobrepresión. Tendrán una orientación tal como para evitar verter aceite sobre el área del gabinete de control e instrumentos de medición.

La tapa será fijada a la cuba en la parte superior, mediante bulonería adecuada.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 16 de 118

#### **7.1.4.2 Válvulas de la cuba**

Todas las válvulas de aceite de la cuba estarán diseñadas específicamente para que no existan pérdidas al operar con aceite aislante caliente. Cada reactor se proveerá con las válvulas necesarias para cumplir con las siguientes funciones:

- Drenaje completo de aceite de la cuba
- Toma de muestras de aceite en el fondo y en la parte superior de la cuba
- Drenaje y conexión inferior para equipo de tratamiento de aceite
- Conexión superior para equipo de tratamiento de aceite.
- Conexión a radiadores

#### **7.1.4.3 Otras válvulas**

Serán previstas como mínimo las siguientes válvulas:

- Carga de aceite desde el tanque de expansión
- Válvula para el analizador de gases
- Una válvula automática de retención de aceite (ver Válvula limitadora de flujo) que será instalada entre el tanque de expansión principal y la cuba del transformador. Dicha válvula se cerrará automáticamente y bloqueará el paso del aceite cuando se produzca una pérdida importante de éste por avería en la cuba. Esta válvula permitirá el tratamiento o llenado de aceite de la máquina.
- Drenaje del tanque de expansión, accionada desde el nivel de la base.
- Aislación del relé Buchholz sin que sea necesario vaciar el conservador (2 válvulas adyacentes al mismo).

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


#### **7.1.5 SISTEMA DE CONSERVACIÓN DEL ACEITE**

El sistema de conservación de aceite será del tipo de presión atmosférica positiva que incluirá un conservador de aceite, conexión de aceite a la cuba con válvula de bloqueo, indicador del nivel de aceite, dispositivo para entrada de aire, tapa para el llenado, válvula de drenaje, secador de aire, recolector de gases y todo tipo de equipo requerido para una operación satisfactoria.

El tanque de expansión estará diseñado para evitar el contacto directo entre el aceite y el aire, mediante un diafragma o bolsa de aire en el interior del mismo u otro dispositivo, tal como el pulmón de nitrógeno (tipo Josse).

El diafragma o bolsa de aire será de goma, resistente al aceite caliente y a una temperatura de  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , este punto deberá ser probado mediante ensayos del material en condiciones de la temperatura citada ( $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) debiendo demostrar el fabricante que la goma mantiene las mismas propiedades.

Como por ejemplo se indica el nitrilo N7T40.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 17 de 118

Se diseñara en forma tal que no esté sometido a esfuerzos mecánicos perjudiciales cuando el aceite esté en sus niveles máximo y mínimo.

El aire en la parte superior del diafragma o en el interior de la bolsa de aire, deberá estar en contacto con la atmosfera a través de un deshidratador de silicagel, con indicador o testigo de humedad.

El volumen mínimo de aceite en el tanque conservador deberá ser suficiente para asegurar la visibilidad del nivel de aceite a cualquier temperatura comprendida entre  $-35^{\circ}\text{C}$  y  $+105^{\circ}\text{C}$ .

Dicho volumen no deberá ser inferior al 15% del volumen de aceite de la cuba más los radiadores, el nivel máximo se ubicará en el 13,5 % ( $0,9 \times 15\%$ ) y el nivel mínimo a  $-35^{\circ}\text{C}$  se ubicará en el 0,3 % ( $0,02 \times 15\%$ ).

La cañería de aceite entre el tanque de expansión y el reactor deberá estar conectada en el punto más alto de la cuba.

#### **7.1.5.1 Aisladores pasatapas**

Sus características para los reactores se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debiendo responder a la norma IEC 60137, deberán ser aptos para trabajar a temperatura de  $-35^{\circ}\text{C}$ , es decir, que deberán corresponder a los denominados en la Tabla 3 como Exteriores/ Clase 2.

### **7.1.6 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO**

#### **7.1.6.1 Generalidades**

Los reactores serán refrigerados por circulación natural de aceite y aire. Serán pues del tipo ONAN, según IRAM 2099 e IEC 60076-2.

El sistema de enfriamiento estará compuesto por radiadores, en número tal que se garantice la operación a potencia nominal de los reactores, aún con uno de ellos fuera de servicio.


#### **7.1.6.2 Radiadores**

Los radiadores serán montados a la cuba a través de válvulas estancas al aceite caliente, en forma tal que cualquiera de ellos pueda ser removido para revisión o reparación sin que se manifiesten inconvenientes en el servicio.

Cada válvula dispondrá de una señalización visible desde el nivel de piso, cuando la misma se encuentre en posición cerrada.

Los radiadores, de transformadores y reactores de acero deben ser galvanizados según la norma ASTM A123/A123M. El fabricante debe someter a la aprobación del cliente (antes de empezar su fabricación) el proceso de galvanización así como el método utilizado para asegurar la hermeticidad de los radiadores.

La parte inferior de los radiadores estará ubicada a un nivel no inferior a 1000 mm del nivel de la base para permitir una correcta convección del aire aún con nieve acumulada.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 18 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302

Todos los radiadores serán intercambiables, contarán con dispositivos para llenado y drenaje de aceite en sus partes superior e inferior y deberán resistir las mismas pruebas de vacío y sobrepresión que la cuba.

Los radiadores contarán con cáncamos para izaje.

Los radiadores deberán ser limpiados en fábrica por medio de chorros de vapor a presión, debiendo eliminarse cuidadosamente todo rastro de virutas metálicas o escorias de soldaduras. Posteriormente se los llenará de aceite, el que será circulado y secado hasta eliminar todo vestigio de humedad.

Los radiadores serán luego vaciados, cubriendo sus entradas herméticamente para su posterior transporte. No deberán existir cavidades en las que pueda acumularse humedad.

El espesor de las paredes no será inferior a 1,2mm.

#### **7.1.6.3 Tapas para bridas**

Por cada tipo de brida del circuito de enfriamiento se suministrarán dos juegos de tapas ciegas con juntas de goma sintética, pernos, tuercas, arandelas, etc., a fin de poder obturar las cañerías en las bridas cuando se desmontan los elementos conectados.

#### **7.1.6.4 Válvula limitadora de flujo**

Entre el conservador y la cuba se instalará una válvula limitadora de flujo. Esta tendrá por finalidad evitar, en caso de roturas de cuba o radiadores, que el aceite del conservador sea descargado en su totalidad.

El funcionamiento de esta válvula será automático, no dependiente de energía eléctrica y podrá ser abierta con facilidad desde el exterior.

#### **7.1.6.5 Juntas y burletes**

Los materiales a utilizar para la fabricación de juntas, guarniciones y burletes deberían ser de las siguientes características:


El "Nitrilo". La goma utilizada deberá ser fabricada de nitrilo al 100%. El copolímero de base deberá tener una proporción de acrilonitrilo del 40% y de butadieno del 60%. El nitrilo deberá ser conforme a la norma ASTM D2000: 2BG620.

El comportamiento a bajas temperaturas deberá ser verificado mediante ensayo (Z15) "Low Temperature resistance test method D2137, Method A.9.3.2. non brittle after 3 min at - 35 °C".

Además se debe respetar lo indicado en la Especificación Técnica N°TR-19-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES DE POTENCIA.

### **7.1.7 TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y PINTURA**

La cuba, radiadores, conservador, soportes y todos los caños y accesorios ferrosos serán pintados y el Contratista deberá someter para aprobación los esquemas, calidad de pintura y métodos de aplicación.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 19 de 118

Antes de pintar o de llenar con aceite, todas las piezas de la máquina deberán ser granalladas o arenadas para lograr una superficie totalmente limpia y donde se observe directamente el metal libre de toda clase de adherencias.

El interior de los tanques de la máquina o de otras cámaras que se llenarán de aceite, será pintado con un barniz o esmalte resistente al aceite, y de color claro, preferentemente blanco.

Los radiadores serán pintados solo exteriormente.

Las superficies de exteriores recibirán, en fábrica, un mínimo de 4 (cuatro) capas de pintura, con acabado brillante según el siguiente detalle:

- Base: Una capa de pintura de cinc inorgánico que contenga 85% de cinc una vez seca (espesor de la capa seca aproximadamente 80 micrones).
- Capa intermedia: Una capa de base de pintura vinílica universal, modificada con una proporción en volumen de 25% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 50 micrones).
- Terminación: Dos capas de esmalte alquídaco siliconado, con una proporción en volumen de 40% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 40 micrones).

El recubrimiento exterior será color verde: 01-1-40 según la Tabla II de la norma IRAM DEFD 10-54, o su equivalente RAL 6021.

Toda la tornillería será galvanizada por inmersión. El espesor de las capas cincadas en pieza que se encuentran a la intemperie no será inferior a 80 micrones en promedio, con valores puntuales no inferiores a 70 micrones.

#### **7.1.8 SECUNDARIO PARA REACTORES DE LÍNEA DE EN EE.MM. LB Y CC**

Los reactores de línea de las estaciones de maniobra de La Barrancosa y Cóndor Cliff contarán con un arrollamiento secundario para alimentar los servicios auxiliares. La tensión nominal del arrollamiento será 34,5:1,73 kV con una potencia monofásica de 0,333 MVA, por lo que la potencia trifásica total del secundario del banco de reactores será 1MVA. Los secundarios de los tres reactores deberán conectarse en estrella con el neutro rígido a tierra.


La vinculación entre los bornes del secundario y los cables aislados de 33 kV se llevará a cabo dentro de una caja de conexiones de Media Tensión, la cual contará con todos los accesorios necesarios para poder conectar los terminales de los cables (ver punto 8.9).

### **7.2 ACCESORIOS ESPECIALES.**

#### **7.2.1 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE**

Deberán diseñarse y fabricarse de acuerdo con la Recomendación IEC 61869-2.

Los aisladores pasantes estarán equipados eventualmente con transformadores de corriente según lo requerido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APOVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 20 de 118

Los transformadores de corriente deberán soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos de cortocircuito para los que serán proyectados los reactores.

Todos los transformadores serán sometidos a ensayos de fabricación de rutina. Para todos los núcleos de medición deberán suministrarse datos de calibración medidos en fábrica incluyendo error de magnitud y desplazamiento del ángulo de fase, para el rango de medición comprendido entre 25% y 100% de la carga nominal.

## 7.2.2 DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES Y ACCESORIOS

El Fabricante suministrará sueltos descargadores del lado 500 kV con sus correspondientes contadores de descarga con miliamperímetro. Los descargadores para los arrollamientos secundarios deberán suministrarse montados dentro de la caja de conexiones de Media Tensión.

Para los mismos valores nominales todos estos aparatos serán del mismo tipo y fabricante.

Serán descargadores de tipo óxido de zinc (ZnO) 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 indicarla en la oferta.

Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación de los reactores, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071 partes 1y 2.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

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.

Además, se debe aplicar lo indicado en la Especificación Técnica N°TR-16-1 Vigencia 15/01/2019 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE ALTA TENSIÓN.

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


Cada descargador podrá estar formado por una o varias unidades, debiendo en ese caso cada una ser completa en sí misma.

Serán mecánicamente autosustentados y se proveerán con base aislante. Contarán con un terminal de tierra.

Cada descargador para 500 kV será suministrado con un contador de descargas que se entregará en un alojamiento separado.

## 7.2.3 REGISTRADOR DE IMPACTOS

Durante el transporte cada reactor deberá ser equipado con un registrador de impactos de tres ejes ortogonales; apto para funcionar a la intemperie con 100% de humedad.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	<i>Doc. N°</i> E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 21 de 118

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

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

Luego del arribo de los reactores 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 límites establecidos en la PDTG, El Comitente se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios. El costo de los mismos y el eventual traslado del reactor estará a cargo del Contratista.

#### **7.2.4 LÍNEA O CUERDA DE VIDA**

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

Se deberán montar las bases soporte que permitirán colocar los mástiles que sostendrán dicha línea de vida.

Se deberá prever en la máquina, en el lugar establecido por el fabricante, los dispositivos necesarios para sujetar la línea de vida con sus accesorios de montaje.

#### **7.3 ACCESORIOS NORMALES.**

Los accesorios de todas la máquinas serán del mismo tipo y fabricante a fin de que resulten intercambiables sus repuestos.

Los contactos de los accesorios serán independientes, aptos para operar con las tensiones auxiliares indicadas en las P.D.T.G. y serán conectadas a bornes ubicados en el gabinete de control.


Todos los accesorios, como ser, caja de interconexión, caja de comando local, termómetro a cuadrante, imagen térmica, monitor de gases, etc deben montarse a altura superior a los 800 mm sobre el nivel de la base del Reactor.

##### **7.3.1 RELÉ BUCHHOLZ**

Cada reactor será provisto con un relé Buchholz del tipo antisísmico, que operará tanto por incremento brusco de presión como por una acumulación de gases.

Tendrá indicación a bandera y contará con contactos para alarma por baja acumulación de gases. Para alta acumulación tendrá otros dos, independientes, para disparo y alarma.

El relé tendrá dos contactores de actuación sucesiva, accionados mediante pulsador protegido, para poder realizar el cierre de los contactos de alarma y de disparo para prueba de circuitos. Además contará con válvula de purga, para tomar muestras de gases y para prueba de actuación mediante inyección de aire a presión, y válvulas aisladoras para extraerlo sin necesidad de disminuir el nivel de aceite.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 22 de 118

### 7.3.2 INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE

Se instalará un indicador de nivel de aceite del tipo magnético. Será de fácil lectura desde el nivel del piso.

Estará equipado con contactos independientes para alarma y para disparo por bajo nivel o por sobrenivel de aceite.

### 7.3.3 DETECTORES, RELÉS E INSTRUMENTOS PARA CONTROL DE TEMPERATURA.

Todos los dispositivos indicadores tendrán dimensiones y ubicaciones sobre el reactor tales que puedan ser leídos y/o ajustados fácilmente por un observador de pie a nivel del suelo.

Las escalas serán visibles e inalterables al sol, así como los colores de referencia.

#### 7.3.3.1 Dispositivos de imagen térmica

Cada reactor tendrá instalado un dispositivo de imagen térmica y se deberán prever tres (3) contactos independientes, uno para alarma y dos (2) para disparo.

Debe ser apto para operar correctamente a – 35 °C, también deberán tener la un grado de protección IP64 que asegure suficiente hermeticidad para evitar el ingreso de humedad que pueda empañar el vidrio y no permita la visión del indicador.

Cada dispositivo estará constituido por un elemento detector de temperatura, el cual estará conectado a un instrumento indicador. Cada elemento detector estará rodeado por una resistencia de calentamiento que a su vez estará alimentada por un transformador de corriente.

El transformador de corriente (TI) se ubicará en el aislador pasante del reactor y será independiente de los TI, solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El resistor de calibración y su cubierta serán fácilmente accesibles para las pruebas de recalibración. El Fabricante suministrará instrucciones precisas sobre el método de prueba e información de diseño sobre la determinación de los puntos más calientes.

Se proveerán los medios adecuados para cortocircuitar los transformadores de corriente y aplicar una corriente de prueba a los resistores con el reactor en servicio.


Los instrumentos indicadores abarcarán el rango de 0 a 150 °C.

El instrumento contará con dos agujas, una que indique la temperatura en cada instante y otra (testigo), arrastrada por la anterior, que indique la temperatura máxima que se ha alcanzado.

Se calibrarán los instrumentos en fábrica para indicar la temperatura del punto más caliente de los arrollamientos. Esta calibración se verificará durante el ensayo de calentamiento (temperaturas del aceite y del cobre).

#### 7.3.3.2 Detector de temperatura a resistencia

El transformador estará provisto de dos (2) detectores de temperatura tipo PT 100, de tres terminales ubicados en las siguientes posiciones:

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 23 de 118

- Uno (1) en vaina de la tapa de cuba, lado EAT.
- Uno (1) en vaina de la tapa de cuba, lado Neutro.

Con cada detector de temperatura se debe proveer:

- Resistencia de calibración.
- Fuente de alimentación.
- Instrumento indicador o registrador (a instalar a distancia)

### 7.3.3.3 Termómetro a cuadrante

El reactor contará con un (1) dispositivo para medición de la temperatura del aceite del tipo a cuadrante. Tendrá escala de 0 a 150 °C y un indicador de máxima con reposición externa.

Debe ser apto para operar correctamente a – 35 °C, también deberán tener la un grado de protección IP64 que asegure suficiente hermeticidad para evitar el ingreso de humedad que pueda empañar el vidrio y no permita la visión del indicador.

Tendrá tres (3) contactos independientes uno (1), para alarma y dos (2) para disparo.

### 7.3.4 MONITOR “ON LINE” DE GASES DISUELTOS Y CONTENIDO DE AGUA EN EL ACEITE

Tiene como finalidad la detección del desarrollo de posibles fallas incipientes en los reactores mediante el control de la variación de los parámetros que se indican a continuación y con las siguientes posibilidades:

- Hidrógeno disuelto en el aceite y contenido de agua en el aceite ó
- Gases combustibles (Hidrógeno H<sub>2</sub>, Monóxido de carbono CO, Acetileno C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> y Etileno C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) disueltos en el aceite y contenido de agua en el aceite.

Conformación:

El diseño deberá ser perfectamente estanco, grado de protección mayor a IP55.

Poseerá sensores de H<sub>2</sub> y de humedad, ó sensores de gases combustibles y de humedad.


Las mediciones deberán ser independientes (por separado) para cada parámetro a relevar.

Dispondrá de salidas analógicas aisladas del tipo 4-20 mA.

Poseerá dos niveles de alarmas programables para cada parámetro a relevar, las que señalarán a través de contactos libres de potencial, así como también alarma local y a distancia por mal funcionamiento.

También deberá contar con un software, el cual formará parte del suministro, que permita la transmisión on line, de datos a distancia para ser almacenados en una PC. El programa contará en su entorno de Windows y como mínimo deberá realizar las siguientes tareas:

- Almacenaje de registros con la fecha de medición del mismo. Deberá tener capacidad de almacenar registros correspondientes a un año.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 24 de 118

- Visualización gráfica de las curvas de evolución de los parámetros de registro en función del tiempo.
- Visualización histórica de registro.
- Seteo a distancia de los niveles de alarma.
- Visualización gráfica con señal acústica cuando el registro alcanza a nivel de alarma.
- Alarma por aumento en la pendiente de crecimiento de cada parámetro.
- Alarma por mal funcionamiento del equipo.

Adicionalmente el equipo poseerá un puerto de comunicación que permita transmitir las señales de alarma vía protocolos de transmisión de datos MODBUS RTU – (Obligatorio), DNP 3.0 (Serie / TCP) (Opcional), IEC 61850 (MMS) (Opcional).

El equipo prescindiendo de su comunicación poseerá una memoria tal que permita almacenar datos por al menos 2500 registros.

Medición:

El monitor debe detectar continuamente y medir independientemente:

- El H<sub>2</sub> disuelto en un rango de 0 a 50.000 ppm.
- El contenido de agua con un rango de 0 a 100 ppm.

El monitor debe detectar continuamente y medir independientemente:

- Gases combustibles disueltos en un rango de 0 a 2000 ppm.
- El contenido de agua con un rango de 0 a 100 ppm.

La cuba deberá disponer de una conexión dedicada específicamente para este instrumento, la que contará con una válvula tipo esclusa que permitirá el retiro del equipo ante una eventual falla y/o posibilite realizar vacío sobre la cuba sin afectar el equipo en caso de no soportar esta exigencia.


Deberá garantizar las prestaciones mínimas requeridas en las planillas de datos garantizados de la especificación técnica.

### 7.3.5 DISPOSITIVO DE ALIVIO DE SOBREPRESIÓN

Se proveerán, para cada reactor, dos (2) dispositivos de alivio de presión que actuarán cuando se produzca por cualquier tipo de perturbación un aumento de presión de 70 kPa (0,7 daN/cm<sup>2</sup>) por sobre la atmosférica. Deberá montarse sobre la tapa y tener medios adecuados para impedir la captación de gas.

Será de actuación rápida y una vez desaparecida la sobrepresión, tendrá reposición automática. Contará con indicador local de actuación y contactos independientes para alarma y disparo.

Será montado en forma de evitar riesgos para el personal y diseñado para impedir la entrada de agua cuando se abra.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 25 de 118

### 7.3.6 PREVISIONES Y DISPOSITIVOS PARA SOPORTE Y MANIPULACIÓN

Cada reactor contará con placas apoya-gatos que permitan la elevación utilizando estos criques hidráulicos. Los apoyos 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.

### 7.3.7 CAÑOS, CABLES Y BANDEJAS

Los cables siguientes serán suministrados y montados por el Fabricante:


- Cables entre sensores, Transformadores de corriente, etc. y Gabinete de Control
- Cables entre Gabinete de control y Armario de conjunción.

Estos cables serán provistos con vaina de cobre corrugada, cuya resistencia medida en corriente continua a una temperatura de 20° C, deberá ser inferior a 2 ohm/km, apto para su puesta a tierra en ambos extremos.

Se indican a continuación los criterios para llevar adelante el cableado indicado previamente:

- No se utilizará cañería rígida, ni flexible.
- Se utilizarán cables según lo descrito en esta especificación.
- Los cables tanto en su posición vertical como horizontal no deberán estar apoyados directamente sobre la cuba.
- 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.
- Para sujetar los cables utilizar otra planchuela que haga tope eliminando el riesgo de apriete excesivo de los cables.
- 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.
- 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 sujetos y trazados.
- 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.

Las acometidas de los cables a las cajas de los diferentes accesorios deberán ser completamente estancas utilizando para ello prensacables de aluminio, acero inoxidable o bronce. 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 llevar adelante el cableado indicado previamente desde los accesorios hasta la Caja de Interconexión.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APOVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 26 de 118

### 7.3.8 DISPOSITIVOS DE PUESTA A TIERRA

La cuba será puesta a tierra en dos puntos, cercanos al suelo y dispuestos en los extremos opuestos de una diagonal. Se preverán para ello placas de cobre estañadas de dimensiones adecuadas como para recibir terminales de cables de cobre, abulonados a la placa en cuatro puntos.

Todas las partes estructurales metálicas y accesorios serán conectados a tierra.

En especial los armarios, cables, centros de estrella de TI, etc. deben ser puestos a masa, para lo cual deberán contar con los accesorios necesarios.

### 7.3.9 CAJA DE PROTECCIÓN DE MEDIA TENSIÓN PARA REACTORES DE LÍNEA CON SECUNDARIO (EE.MM. LB Y CC)

Los aisladores pasantes del arrollamiento secundario, los descargadores y eventualmente las barras de conexión y aisladores soportes estarán contenidos en una caja desmontable, con tapas de inspección y con bridas.

Estará provista además con una tapa inferior por donde ingresarán los cables de Media Tensión.

La misma podrá ser de acero o de aleación de aluminio. En el primer caso deberán tomarse las previsiones necesarias a fin de evitar los fenómenos de inducción magnética, suponiendo que podrán circular la corriente nominal del arrollamiento y las corrientes de cortocircuito.


A fin de evitar la condensación de la humedad, deberá pintarse su interior con pintura anticorrosiva, previéndose además ventilación a ambos lados, las aberturas para ello deberán estar convenientemente protegidas contra el ingreso de insectos, agua y polvo.

No deberán producirse acumulaciones de agua alrededor de los pasatapas si la caja no fuese montada. Las condiciones de estanqueidad de la caja serán de nivel IP 52 según IEC 60529.

### 7.3.10 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA

Cada unidad contará, como mínimo, con las placas siguientes, las que responderán constructivamente a lo indicado en la norma IEC.

- Una placa con las características especificadas en la norma IEC 60076-1, subcláusulas 5.1. y 5.2.
- Una placa de diagramas con las conexiones internas. Vista en planta del reactor que dé la ubicación física correcta de los terminales y su identificación. Altura necesaria para el decubaje, etc.
- Una placa que muestre ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. En el caso de las válvulas por ejemplo, se debe indicar la posición (abierta o cerrada) para el reactor en funcionamiento normal.
- Curva de niveles de aceite en función de la temperatura.

 REPRSAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 27 de 118

## 7.4 CAJA DE INTERCONEXIÓN Y TABLERO DE CONTROL LOCAL

Todos los accesorios, como ser, caja de interconexión, monitor de gases on line, termómetro a cuadrante e imágenes térmicas, deben montarse a altura superior a los 1000 mm sobre el nivel de la base del reactor.

### 7.4.1 CAJA DE INTERCONEXIÓN

Todas las conexiones que deban realizarse entre la máquina y el gabinete de comando deberán pasar a través de fichas de interconexión del tipo Harting o similar.

Dichas fichas se colocarán dentro de una caja y la misma estará montada sobre la máquina, mediante un soporte a una altura no menor a un (1) metro sobre el nivel de la fundación. Los cables que llegan a la caja de interconexión no deberán apoyarse sobre la superficie de la máquina.

Las canalizaciones y los cables que se utilicen deberán tener en cuenta las temperaturas máximas reinantes en al superficie de las máquinas.

La caja de interconexión deberá ser del tipo intemperie y construida de acuerdo con la cláusula 5 de la Especificación Técnica N° 13 “Condiciones Técnicas Generales para Equipos de AT”.

Deberá contar con un sobre techo a dos aguas o a una sola agua con una pendiente suficiente que impida la acumulación de agua o nieve y aleros adecuados, en los cuatro laterales, que impidan el ingreso de agua en la zona de cierre de las puertas y ser de grado de protección IP 64 según IEC 60529.

El material de los burletes debe ser apto para temperaturas de  $-35^{\circ}\text{C}$ , es decir, debe mantener las características de flexibilidad y hermeticidad a esa temperatura, los materiales típicos podrán ser EPDM (goma ethylene propylene diene), Silicona (VMQ – vinyl methyl silicone).


Para la construcción de la caja se privilegiará el uso de chapa de acero inoxidable soldada de un espesor mínimo de 2 mm o de chapa de acero galvanizado en caliente de un espesor mínimo de 3 mm.

En caso de utilizar chapa pintada el espesor no será inferior a 3mm, el esquema de pintura a utilizar deberá ser apto para las condiciones climáticas extremas establecidas en el pliego, dicho esquema deberá ser presentado para su aprobación durante el desarrollo del proyecto.

Las bisagras deben ser de acero, robustas y en un número no menor de tres por puerta, las trabas de puertas deberán ser seguras y robustas para soportar las velocidades de vientos máximas indicadas en las condiciones ambientales.

Deberá poseer una calefacción adecuada que mantenga el interior en condiciones de baja humedad, serán una del tipo fijo más otra comandada por termostato.

El cableado deberá ser realizado con conductores de cobre flexibles aislados, con compuesto de tipo PVC (TW –  $40^{\circ}\text{C}$ ) y también una cubierta de PVC según las normas CSA/C 22.2 n° 239-M91 Control and Instrumentation Cables y CSA/C 22.2 n° 75 Thermo Plastic Insulated Wires and Cables.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 28 de 118

Poseerá en la parte frontal una tapa que permita el fácil acceso a las fichas.

La caja vendrá provista de una tapa inferior para acometida (salida) de la totalidad de los cables, la que tendrá las dimensiones necesarias y suficientes para la colocación de caños ó prensacables para la conexión de todos los conductores.

Para el caso de los contactos, se cablearán a sectores separados los de disparo y alarmas, libres de potencial y con la posibilidad de realizar los puentes que TRANSENER S.A. disponga, a las líneas de alimentación y para el agrupamiento eléctrico de señales.

Esta caja se utilizará también para transmisión directa de las corrientes de medición (fichas de medición), y las señales de alarma y desconexión que por su naturaleza y lógica vayan directo al Edificio de Control.

La bornera de medición se ejecutará de manera tal de reunir a las corrientes secundarias provenientes de los núcleos de cada fase y neutro/s y las adaptará para transmisión de las corrientes al sistema trifásico de cuatro hilos (R/S/T/N). Es decir se realizarán los centros de estrella de los transformadores de corriente.

Dicha bornera además deberá estar preparada para efectuar cortocircuitos de cada arrollamiento en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente para pruebas, mediante puentes individuales por núcleo, de tal manera de no afectar a las conexiones internas y externas, las que quedarán fijadas permanente.

Se hará hincapié en que los conjuntos borne- terminal no se vean afectados por la presencia de vibraciones.

Se vinculará con el tablero de Comando Local a los efectos del control local de la máquina y a la eventual necesidad de repetición de señales por medio de relés.

#### 7.4.2 TABLERO DE COMANDO LOCAL

El Tablero de comando Local se destinará a la instalación de todos los equipos auxiliares de la máquina.


Deberá contar con un sobre techo a dos aguas, que podrá ser removible, con una pendiente suficiente que impida la acumulación de agua o nieve y aleros adecuados, en los cuatro laterales, que impidan el ingreso de agua en la zona de cierre de las puertas.

Deberá poseer aislación térmica adecuada que asegure el correcto funcionamiento de todos los componentes después de la pérdida de la calefacción de dos (2) horas de duración bajo una temperatura ambiente de – 35° C.

Para la construcción del gabinete se privilegiará el uso de chapa de acero inoxidable soldada de un espesor mínimo de 2,5 mm o de chapa de acero galvanizado en caliente de un espesor mínimo de 3 mm.

En Caso de utilizar chapa pintada el espesor no será inferior a 3 mm, el esquema de pintura a utilizar deberá ser apto para las condiciones climáticas extremas establecidas en el pliego, dicho esquema deberá ser presentado para su aprobación durante el desarrollo del proyecto.

Contará con una calefacción conveniente, compuesta de calefactores fijos (al menos dos) y

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 29 de 118

calefactores comandados por termostato (al menos dos).

Se relevará el correcto funcionamiento de la calefacción a través de un termostato que dará una señal de alarma cuando la temperatura sea inferior a un valor previamente determinado.

El cableado de interconexión, entre la Caja de Interconexión (CI) y el Tablero de Comando Local (TCL) deberá ser realizado con conductores de cobre flexibles aislados con XLPE con cubierta de PVC y pantalla de cobre corrugado. Cumplirán con las normas IRAM 2178-1 y deberán ser aptos para una temperatura ambiente mínima de -35°C.

Los cables para circuitos de instrumentación electrónica, señales digitales y analógicas (4-20 mA), además de su blindaje deberán ser cables de par trenzados.

Las bisagras deben ser acero, robustas y en un número no menor de cuatro (4) por puerta, las trabas de puertas deberán ser seguras y robustas para soportar las velocidades de cientos máximas indicadas en las condiciones ambientales.

Los cierres de puertas deben ser seguros a fin de evitar la apertura intempestiva de las mismas. En el caso particular de tableros con puertas frontales y posteriores este aspecto debe ser tenido muy en cuenta para la definición del cierre a proyectar.

Deberá estar montado sobre un soporte de hierro galvanizado, a proveer por el Contratista y separado de la propia máquina. Poseerá accesos por puerta frontal de cierre tipo falleba con cerradura de tambor.

Estará dividido en dos secciones, una de fuerza motriz y la otra de indicación, control, protección y alarma.

En todo lo que no se encuentre definido en la presente Especificación Técnica, será realizado en base a la Especificación Técnica N°TR-13-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA EQUIPOS DE ALTA TENSION.

Entre el gabinete y la base soporte deberá colocarse un colchón antivibratorio.

El gabinete vendrá provisto de prensacables para la conexión de todos los conductores que sean necesarios. Dichos prensacables serán ubicados en la parte inferior del gabinete.


Los conductores serán como mínimo de 4 mm<sup>2</sup> para los circuitos de corriente y 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de tensión.

También se utilizará para alojamiento de los relés que pudieran estar afectados al control del mismo.

Se proveerán, montados, cincuenta bornes de reserva para uso de TRANSENER S.A.

Formará parte de la provisión el cableado de interconexión de este tablero con los restantes elementos de la máquina y queda excluida de la misma toda vinculación con el Edificio de Control, desde cualquiera de dichos elementos.

Todas las interconexiones serán realizadas con conductores aislación 1,1 kV, blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será, como máximo, de 2 ohm/km, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20°C.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 30 de 118

Las tensiones de comando, protección, señalización y alarma serán determinadas en el Pliego de Adquisición.

La alimentación en CA (3 x 380V) será doble y seguirá los siguientes lineamientos:

Se proveerá una llave conmutadora de 3 posiciones, para conmutación en vacío de la alimentación, y un relé de falta con sus respectivos fusibles y al menos un contacto inversor cableado a bornera.

Se proveerá un relé de tensión de comando con, al menos, un contacto inversor cableado a bornera.

El reactor de reserva se encontrará cableado hasta el Tablero de Comando Local para que en caso de falla de uno de los reactores, se pueda realizar la desconexión rápida de los cables de baja tensión del reactor fallado para luego conectar los cables del reactor de reserva. Esta operación se debe realizar mediante el uso de fichas del tipo Harting o similar.

Para mayor información respecto al tipo de conexionado de los reactores, ver documento de referencia *"E-GEN-0-00-E-MD-100 Instructivo para Transferencia Fase de Reserva Banco Reactores Monofásicos 500kV"*

#### 7.4.3 CABLEADO DE INTERCONEXIÓN

Serán provistos los cables multifilares, prensacables y accesorios para interconexión entre gabinete de control de reactores y el armario de conjunción.

Dichos cables serán blindados con pantalla de cobre corrugado de acuerdo con lo indicado en el apartado "Caños, cables y bandejas".

Para el cableado entre las Cajas de Interconexión de cada reactor y el Tablero de Comando Local deben utilizarse cables independientes para las siguientes funciones:


- Disparos Sistema 1 y Alarmas
- Disparos Sistema 2
- Corrientes para protección y medición
- Alimentación 110 VCC
- Alimentación 380/220 VCA para iluminación y calefacción
- Señales 4-20 mA

#### 7.4.4 MONTAJE

El montaje de la Caja de Interconexión, del Tablero de Comando Local y la ejecución del cableado de interconexión será supervisado por el Fabricante.

#### 7.5 ACEITE AISLANTE.

El aceite a emplear para la carga del reactor y conservador incluido, será del tipo inhibido de acuerdo con la norma IEC 60296 y cumplirá con los ensayos que se detallan en la cláusula 14.2.3-c.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 31 de 118

De acuerdo con el criterio establecido en el punto 5 de la norma IEC 60296, el aceite debe ser el siguiente: Aceite para transformador I - 40°C.

Con la oferta se presentarán los protocolos de ensayo del aceite que se proveerá, según lo establecido en la cláusula antedicha, y se indicará claramente el origen previsto.

En la oferta se indicará la forma en que será efectuada la provisión (tanque cisterna o tambores).

El tratamiento y la carga del aceite en la máquina será supervisada por el Fabricante de los reactores.

#### **7.6 REPUESTOS REACTORES DE LÍNEA Y BARRA 500 KV.**

Para cada E.T. donde hayan sido instalados, los reactores de línea ó de barras deberán ser provistos con repuestos en forma obligatoria de acuerdo a lo detallado en los "Listados de Materiales", los cuales se indican en la "documentación de referencia".

#### **7.7 INSPECCIONES Y ENSAYOS REACTORES DE LÍNEA Y BARRA 500 KV**

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.

##### **7.7.1 GENERALIDADES**

La inspección de los representantes de El Comitente se realizará sobre reactores totalmente terminados y con todos sus accesorios.

En la oferta se explicarán las características del sistema de calidad, detallando los controles que se realizarán durante el proyecto y la construcción de los reactores, los correspondientes a los insumos de material, los exigidos a los proveedores de componentes y accesorios y los necesarios durante el montaje.

La oferta incluirá una descripción del equipamiento con que se realizarán los ensayos ofrecidos.


El Proveedor presentará un Manual de Calidad para aprobación, en el que se detallará la implementación de lo indicado en la oferta.

Como mínimo los ensayos exigidos son los siguientes:

##### **7.7.2 ENSAYOS DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA**

Se prevén ensayos en los siguientes materiales:

- Cobre
- Chapa de acero al silico
- Materiales aislantes:
  - Papel y cartón

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 32 de 118

➤ Aceite aislante

Los ensayos a ser efectuados en todos los materiales son los siguientes:

**7.7.2.1 Para el cobre**

Conductividad o resistividad, según IRAM 2128.

**7.7.2.2 Para chapa de acero al silicio**

- Pérdidas magnéticas - Ensayo Epstein, según ASTM A343
- Factor de aplacamiento, según ASTM A-344-68

**7.7.2.3 Para materiales aislantes**

Para papel y cartón

- Densidad, gramaje, conductividad, rigidez dieléctrica, resistencia a la tracción, compresión de rotura y tenor de cenizas. Todos estos ensayos se realizarán según ASTM D-202-72 parte 29.

Para aislantes laminados termofijados


- Todos los ensayos contenidos en la tabla del número XXXIX, ASTM D-709-67 parte 29.

Para aceite aislante

- Viscosidad: según IRAM IAP A 65-44
- Punto de inflamación: Según IRAM IAP A 65-55
- Tensión entre caras: según ASTM D-971-50 parte 17
- Índice de neutralización: según IEC 60296, IRAM-IAP A 66-35 y/o ASTM D 974
- Rigidez dieléctrica: según IRAM 2341 e IEC 60156
- Factor de pérdidas (tg delta): según IRAM 2340 e IEC 60247
- Presencia de agua: según ASTM D-1533 - 61 parte 29
- Gases disueltos: según IEC 60567 (Este ensayo se realizará luego del ensayo de calentamiento)
- Contenido de inhibidor de oxidación ASTM D-1473
- Estabilidad a la oxidación IEC 61125

**7.7.3 ENSAYOS DE TIPO**

Serán realizados sobre la primera unidad fabricada de cada tipo, completa. Los ensayos serán:

 REPRSAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 33 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302

### **7.7.3.1 Ensayo de calentamiento**

Será realizado según las normas IEC 60076- 2; IEC 60076- 5 e IEC 60076- 6. y lo indicado en la Especificación Técnica N°TR-20-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA REACTORES MONOFASICOS Y TRIFASICOS.

### **7.7.3.2 Medición de armónicas de la corriente**

Se realizará según indica la IEC 60076-1.

### **7.7.3.3 Ensayo de linealidad**

Se realizará en principio sobre los reactores tipo “gapped core” a 50 Hz, hasta el valor de la sobretensión porcentual fijada en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y suponiendo que los reactores sin núcleo (coreless) sean lineales hasta dicho valor de la tensión de frecuencia industrial.

Se relevarán las ondas de tensión y corriente y se medirán los contenidos de armónicas, calculándose la corriente eficaz a partir de la onda, debiendo verificarse una distorsión menor que la requerida en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Se aplicará la fórmula:

$$\left[ \left( \frac{I_{pico}}{1,414I_{eficaz}} \right) - 1 \right] \times 100 < k \%$$

Siendo k % el valor porcentual de distorsión garantizado.

### **7.7.3.4 Medición de niveles de ruido**

Se realizará según IEC 60076-10.

### **7.7.3.5 Análisis de gases disueltos**

Se realizará según IEC 60599.

### **7.7.3.6 Medición de tensión de radiointerferencia**

Se realizará de acuerdo con NEMA 107.

### **7.7.3.7 Verificación sismorresistente**


Serán aceptadas verificaciones efectuadas sobre máquinas similares.

## **7.7.4 ENSAYOS DE RUTINA**

### **7.7.4.1 Ensayos dieléctricos**

#### **7.7.4.1.1 Arrollamientos de 500 kV**

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. Previamente deberá

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 34 de 118

haberse realizado la medición de conductividad o resistividad, según IRAM 2128.

Los ensayos serán:

- Impulso con onda completa 1,2/50  $\mu$ s 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.
- Ensayo de respuesta en frecuencia (FRA)

#### **7.7.4.1.2 Todos los arrollamientos contra tierra**

- Medición de la resistencia de aislación con megóhmetro de 2500 V, como mínimo.
- Medición del factor de potencia de la aislación (tg delta). Ninguno de los valores corregidos a 20 °C deberá ser mayor que  $5 \times 10^{-3}$ . Se empleará la norma ANSI C.57.12.90.

#### **7.7.4.2 Ensayo de estanqueidad**

Será realizado después de todos los ensayos dieléctricos, consistiendo en la aplicación de una presión de 70 Kpa (0,7 daN/cm<sup>2</sup>) sobre la superficie del líquido aislante. La presión será leída en un manómetro colocado en la conexión a la unidad. Esa presión deberá ser mantenida constante durante 24 horas, no debiendo notarse ninguna fuga.

El ensayo de estanqueidad deberá ser iniciado con el transformador en caliente.

#### **7.7.4.3 Resistencia óhmica de los arrollamientos**

A ser realizado según la norma IRAM 2018 y la IEC 60076-1


#### **7.7.4.4 Determinación de las pérdidas y de la corriente**

Se realizará de acuerdo con el apartado 17.3 de IRAM 2079 e IEC 60289, debiendo contarse con la aprobación previa de El Comitente en caso de eventuales métodos alternativos planteados por el Fabricante.

#### **7.7.4.5 Ensayo de rigidez dieléctrica y de resistencia de aislación con tensión aplicada en los accesorios y auxiliares**

En todos los circuitos eléctricos y accesorios se deberá realizar un ensayo de tensión aplicada contra masa, durante un (1) minuto, con tensión de 2 kV a 50 Hz.

Previamente al mismo se habrá determinado la resistencia de aislación (con megóhmetro de 2.500 V).

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 35 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302

#### **7.7.4.6 Verificación del funcionamiento y ensayos de accesorios**

Una vez montados en el reactor se verificará el correcto funcionamiento de todos los accesorios.

En particular, para el armario de control local se prevé: inspección visual, dimensional, cableado de todos los accesorios, polaridad de los transformadores de corriente, y disposición de aparatos, funcional y resistencia de aislación.

Sobre los componentes electromecánicos se preverán además los siguientes ensayos:

- Ensayo de impulso según IEC 60255-3, clase III.
- Ensayos de vida, criterio de El Comitente, relacionado con el origen del material y con la existencia o no de protocolos aceptables.

Sobre los componentes electrónicos se harán:

- Ensayo de impulso, según IEC 60255-3, clase III.
- Ensayo de perturbaciones electromagnéticas según ANSI C37.90a, IEC 60255-3.

#### **7.7.4.7 Rigidez dieléctrica del circuito magnético**

Se medirá la resistencia de aislación con un megóhmetro de 2500V entre el núcleo magnético y masa. Se aplicará una tensión entre el circuito magnético y masa de 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto. Previamente será desconectada la puesta a tierra del núcleo.

#### **7.7.4.8 Ensayo de vacío interno**

El ensayo será realizado con la aplicación de vacío en el interior de la cuba, con presión absoluta de 130 Pa (1 mm de Hg) durante 2 horas.

La cuba deberá soportar el ensayo sin presentar deformaciones permanentes. Se medirán las deformaciones transitorias.

#### **7.7.4.9 Medición de vibraciones**


Se realizarán las mediciones de vibraciones a tensión y frecuencia nominales y también a tensión máxima de servicio.

Serán medidos no menos de cuarenta (40) puntos periféricos del reactor, y en lugares bien definidos para controles posteriores.

El apoyo del reactor sobre la base, será idéntico al que se realizará en la Estación Transformadora para su normal funcionamiento.

#### **7.7.4.10 Inspección visual y control dimensional de la pintura y de otros revestimientos superficiales**

Se realizará según lo indicado en las Especificación Técnica de Transener "ET-TR 32-1 Tableros de uso Eléctrico" vigente desde el 15/01/2019.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 36 de 118

#### **7.7.4.11 Cromatografía del aceite aislante**

Previamente al inicio de los ensayos y una vez finalizados los mismos, se tomarán muestras del aceite de los reactores sobre las que se realizarán una cromatografía en fase gaseosa según las IEC 60576 e IEC 60599.

Los valores obtenidos serán utilizados para evaluar el estado del reactor y servirán de base de comparación para los ensayos similares a realizarse durante la vida de la máquina.

### **7.7.5 ENSAYOS DE COMPONENTES**

#### **7.7.5.1 Ensayos de aisladores pasantes**

##### **7.7.5.1.1 Ensayos de tipo**

Se realizarán según indica la IEC 60137.

##### **7.7.5.1.2 Ensayos de rutina**

Se realizarán todos los ensayos establecidos en la Publicación IEC 60137 sobre todos los aisladores pasantes, incluyendo los de reserva.

Los ensayos serán los siguientes:

- Factor de disipación (tg delta) y capacitancia a temperatura ambiente
- Tensión resistida a frecuencia industrial
- Intensidad de descargas parciales
- Aislación de las tomas
- Estanqueidad, cuando sean en aceite aislante

#### **7.7.5.2 Ensayos de descargadores de sobretensiones**


##### **7.7.5.2.1 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
- ANSI/IEEE C 62.11

##### **7.7.5.2.2 Ensayos de tipo**

- 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 impulsos de corriente escarpada, con frente de onda de 1  $\mu$ s.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 37 de 118

- 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 desconectadores.
- 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).

#### **7.7.5.2.3 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 descargas

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.

#### **7.7.5.3 Ensayos de transformadores de corriente**


Se realizarán, según la norma IEC 61869-2, los siguientes ensayos:

##### **7.7.5.3.1 Ensayos de tipo**

- Corriente de corta duración
- Sobrecalentamiento
- Impulso
- Curvas de magnetización

##### **7.7.5.3.2 Ensayos de rutina**

- Inspección visual
- Verificación de la marcación de terminales
- Verificación de frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios
- Sobretensiones entre espiras
- Medición de resistencia de los arrollamientos

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	<i>Doc. N°</i> E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 38 de 118

- Determinación de errores de relación, de fase y compuesto


#### **7.7.5.4 Ensayos del Aceite Aislante**

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

- Estabilidad a la oxidación: según IEC 61125. Método C.
- Número de neutralización: según ASTM D 974.
- Tangente delta: según IEC 60247.
- Tensión interfasial: según ASTM D 971.
- Contenido de inhibidor: según ASTM D 4768 ó 2668.
- Rigidez dieléctrica: según IRAM 2341.
- Ensayo de azufre corrosivo según ASTM D1275 Método B.

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.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 39 de 118

## 8 ETP – REACTORES DE NEUTRO.

### 8.1 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

#### 8.1.1 CUBA Y TAPA. VÁLVULAS.

La cuba se construirá en chapa de acero con refuerzos para soportar el peso del reactor completo, y el conjunto será lo suficientemente robusto para evitar que el transporte o movimiento del reactor completo con aceite produzca deformaciones permanentes.

Los reactores no contarán con ruedas y serán montados sobre bases planas de hormigón armado.

Se deberán proveer los materiales aislantes para aislar la cuba de tierra y se deberá indicar la fijación de la cuba sobre la fundación que deberá estar anclada y aislada a su base.

En la pestaña de apoyo de la tapa se adoptará un tope que acote la presión y evite el desplazamiento de la junta.

El conjunto cuba y tapa deberá considerarse, a los efectos de la estanqueidad, como un recipiente a presión y poseer una resistencia mecánica tal que posibilite su utilización como autoclave, a fin de poder realizar el tratamiento de los arrollamientos si fuera necesario. Por lo tanto deberá soportar una sobrepresión de 0,7 daN/cm<sup>2</sup> y “vacío absoluto” con los radiadores en su lugar y sus válvulas abiertas, las deflexiones de la chapa no provocarán pérdidas en las conexiones entre cuba y radiadores, ni sufrirán deformaciones permanentes.

La tapa será diseñada de modo de evitar la acumulación de agua. Será solidaria con el cuerpo interior del reactor a fin de que sean elevados simultáneamente. Tendrá resistencia suficiente como para que al levantar el reactor completo o sin la cuba, no sufra deformaciones permanentes.


La tapa tendrá cavidades con vainas para termómetros y sondas para controlar la temperatura del aceite, ubicadas en lugares accesibles aún con el reactor bajo tensión. Dichas vainas tendrán una adecuada longitud sumergida en el aceite y con rosca interna en su parte superior con un tapón sellador que podrá retirarse normalmente sin necesidad de herramientas especiales.

#### 8.1.2 VÁLVULAS DE LA CUBA

Las válvulas de aceite de la cuba estarán diseñadas específicamente para que no existan pérdidas al operar con aceite aislante caliente.

El reactor se suministrará con las válvulas necesarias para cumplir con las siguientes funciones:

- Drenaje completo de la cuba.
- Toma de muestras de aceite. Una superior y otra inferior.
- Conexión inferior y drenaje para equipo de tratamiento de aceite.
- Conexión superior para equipo de tratamiento de aceite.

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>	Fecha: 17-02-22 Página: 40 de 118

- Conexión a radiadores.
- Drenaje del tanque de expansión, accionada desde el nivel de la base.
- Aislación del relé Buchholz sin que sea necesario vaciar el conservador.
- Carga de aceite desde el tanque de expansión.

### 8.1.3 SISTEMA DE CONSERVACIÓN DE ACEITE

El sistema de conservación de aceite será del tipo de presión atmosférica positiva que incluirá un conservador de aceite, conexión de aceite a la cuba con válvula de bloqueo, indicador del nivel de aceite, dispositivo para entrada de aire, tapa para el llenado, válvula de drenaje, secador de aire, recolector de gases y todo tipo de equipo requerido para una operación satisfactoria.

El tanque de expansión estará diseñado para evitar el contacto directo entre el aceite y el aire, mediante un diafragma o bolsa de aire en el interior del mismo u otro dispositivo, tal como el pulmón de nitrógeno (tipo Josse).

El diafragma o bolsa de aire será de goma, resistente al aceite caliente y a una temperatura de  $-35^{\circ}\text{C}$ , este punto deberá ser probado mediante ensayos del material en condiciones de la temperatura citada ( $-35^{\circ}\text{C}$ ) debiendo demostrar el fabricante que la goma mantiene las mismas propiedades.

Como por ejemplo se indica el nitrilo N7T40.

Se diseñara en forma tal que no esté sometido a esfuerzos mecánicos perjudiciales cuando el aceite esté en sus niveles máximo y mínimo.

El aire en la parte superior del diafragma o en el interior de la bolsa de aire, deberá estar en contacto con la atmosfera a través de un deshidratador de silicagel, con indicador o testigo de humedad.


El volumen mínimo de aceite en el tanque conservador deberá ser suficiente para asegurar la visibilidad del nivel de aceite a cualquier temperatura comprendida entre  $-35^{\circ}\text{C}$  y  $+105^{\circ}\text{C}$ .

Dicho volumen no deberá ser inferior al 15% del volumen de aceite de la cuba más los radiadores, el nivel máximo se ubicará en el 13,5 % ( $0,9 \times 15\%$ ) y el nivel mínimo a  $-35^{\circ}\text{C}$  se ubicará en el 0,3 % ( $0,02 \times 15\%$ ).

La cañería de aceite entre el tanque de expansión y el reactor deberá estar conectada en el punto más alto de la cuba.

### 8.1.4 AISLADORES PASATAPAS

Sus características para los reactores se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debiendo responder a la norma IEC 60137, deberán ser aptos para trabajar a temperatura de  $-35^{\circ}\text{C}$ , es decir, que deberán corresponder a los denominados en la Tabla 3 como Exteriores/ Clase 2.

 REPRSAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 41 de 118

### 8.1.5 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Los reactores serán refrigerados por circulación natural de aceite y aire. Serán pues del tipo ONAN, según IRAM 2099 e IEC 60076-2.

El sistema de enfriamiento estará compuesto por radiadores, en número total que se garantice la operación a potencia nominal de los reactores, aún con uno de ellos fuera de servicio.

### 8.1.6 RADIADORES

Los radiadores serán montados a la cuba a través de válvulas estancas al aceite caliente, en forma tal que cualquiera de ellos pueda ser removido para revisión o reparación sin que se manifiesten inconvenientes en el servicio.

Cada válvula dispondrá de una señalización visible desde el nivel de piso, cuando la misma se encuentre en posición cerrada.

Los radiadores, de transformadores y reactores de acero deben ser galvanizados según la norma ASTM A123/A123M. El fabricante debe someter al cliente (antes de empezar su fabricación) el proceso de galvanización así como el método utilizado para asegurar la hermeticidad de los radiadores.

La parte de los radiadores estará ubicada a un nivel no inferior a 1000 mm del nivel de la base para permitir una correcta convención del aire aún con nieve acumulada.

Todos los radiadores serán intercambiables, contarán con dispositivos para llenado y drenaje de aceite en sus partes superior e inferior y deberán resistir las mismas pruebas de vacío y sobrepresión que la cuba.

Los radiadores contarán con cáncamos para izaje.

Los radiadores deberán ser limpiados en fábrica por medio de chorros de vapor a presión, debiendo eliminarse cuidadosamente todo rastro de virutas metálicas o escorias de soldaduras. Posteriormente se los llenará de aceite, el que será circulado y secado hasta eliminar todo vestigio de humedad.

Los radiadores serán luego vaciados, cubriendo sus entradas herméticamente para su posterior transporte. No deberán existir cavidades en las que pueda acumularse humedad.


El espesor de las paredes no será inferior a 1,2mm.

#### 8.1.6.1 Tapas para bridas

Por cada tipo de brida del circuito de enfriamiento se suministrarán dos juegos de tapas ciegas con juntas de goma sintética, pernos, tuercas, arandelas, etc., a fin de poder obturar las cañerías en las bridas cuando se desmontan los elementos conectados.

### 8.1.7 VÁLVULA LIMITADORA DE FLUJO

Entre el conservador y la cuba se instalará una válvula limitadora de flujo. Esta tendrá por finalidad evitar, en caso de roturas de cuba o radiadores, que el aceite del conservador sea

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 42 de 118

descargado en su totalidad.

El funcionamiento de esta válvula será automático, no dependiente de energía eléctrica y podrá ser abierta con facilidad desde el exterior.

#### 8.1.8 JUNTAS Y BURLETES

Los materiales a utilizar para la fabricación de juntas, guarniciones y burletes deberían ser de las siguientes características:

El "Nitrilo". La goma utilizada deberá ser fabricada de nitrilo al 100%. El copolímero de base deberá tener una proporción de acrilonitrilo del 40% y de butadieno del 60%. El nitrilo deberá ser conforme a la norma ASTM D2000: 2BG620.

El comportamiento a bajas temperaturas deberá ser verificado mediante ensayo (Z15) "Low Temperature resistance test method D2137, Method A.9.3.2. non brittle after 3 min at – 35 °C".

Además se debe respetar lo indicado en la Especificación Técnica N°TR-19-1 Vigencia 15/01/2019 – Condiciones Técnicas Generales PARA TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES DE POTENCIA.

#### 8.1.9 TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y PINTURA

La cuba, radiadores, conservador, soportes y todos los caños y accesorios ferrosos serán pintados y el Contratista deberá someter para aprobación los esquemas, calidad de pintura y métodos de aplicación.

Antes de pintar o de llenar con aceite, todas las piezas de la máquina deberán ser granalladas o arenadas para lograr una superficie totalmente limpia y donde se observe directamente el metal libre de toda clase de adherencias.


El interior de los tanques de la máquina o de otras cámaras que se llenarán de aceite, será pintado con un barniz o esmalte resistente al aceite, y de color claro, preferentemente blanco.

Los radiadores serán pintados solo exteriormente.

Las superficies de exteriores recibirán, en fábrica, un mínimo de 4 (cuatro) capas de pintura, con acabado brillante según el siguiente detalle:

- Base: Una capa de pintura de cinc inorgánico que contenga 85% de cinc una vez seca (espesor de la capa seca aproximadamente 80 micrones).
- Capa intermedia: Una capa de base de pintura vinílica universal, modificada con una proporción en volumen de 25% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 50 micrones).
  - Terminación: Dos capas de esmalte alquídaco siliconado, con una proporción en volumen de 40% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 40 micrones).

El recubrimiento exterior será color verde: 01-1-40 según la Tabla II de la norma IRAM DEFD 10-54, o su equivalente RAL 6021.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APOVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 43 de 118

Toda la tornillería será galvanizada por inmersión. El espesor de las capas cincadas en pieza que se encuentran a la intemperie no será inferior a 80 micrones en promedio, con valores puntuales no inferiores a 70 micrones.

#### 8.1.10 PUESTA A TIERRA

Considerando que el reactor tendrá una protección de cuba, se deberá tener en cuenta que el gabinete de control, accesorios con tensión para alarma y desconexión deberán tener su propia puesta a tierra independientemente de la cuba.

La cuba a su vez deberá estar aislada y contará con dos puntos de puesta, cercanos al suelo y dispuestos en los extremos opuestos de una diagonal.

Las aislaciones mencionadas deberán soportar un ensayo de 2 kV, durante un (1) minuto.

### 8.2 ACCESORIOS ESPECIALES.

#### 8.2.1 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Deberán diseñarse y fabricarse de acuerdo con la Recomendación IEC 61869-2.

Los aisladores pasantes estarán equipados eventualmente con transformadores de corriente según lo requerido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Los transformadores de corriente deberán soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos de cortocircuito para los que serán proyectados los reactores.

Todos los transformadores serán sometidos a ensayos de fabricación de rutina. Para todos los núcleos de medición deberán suministrarse datos de calibración medidos en fábrica, incluyendo error de magnitud y desplazamiento del ángulo de fase, para el rango de medición comprendido entre 25% y 100% de la caja nominal.

#### 8.2.2 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA EL RELÉ DE CUBA


Se suministrará un transformador de corriente tipo intemperie que vendrá montado sobre el reactor, con su correspondiente placa aislante. Podrá ser del tipo toroidal o convencional y sus características figuran en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

#### 8.2.3 DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES Y ACCESORIOS

El Fabricante suministrará los descargadores correspondientes, los cuales se montarán sobre la cuba del equipo, sobre una base aislante.

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

La confirmación de las características de los descargadores, no obstante, serán responsabilidad del Fabricante, quien deberá indicarla en la Oferta. Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación de los reactores, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la Norma IRAM 2211 y la IEC 60071 partes 1 y 2.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 44 de 118

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.

Además, se debe aplicar lo indicado en la Especificación Técnica N°TR-16-1 Vigencia 15/01/2019 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE ALTA TENSIÓN.

Se preverá un dispositivo de alivio de presión.

Cada descargador podrá estar formado por una o varias unidades, debiendo en ese caso cada una se completa en sí misma.

Serán mecánicamente auto sustentados y la base de montaje será cincada en caliente o tendrá otro tratamiento reconocido para resistir la corrosión.

Contarán con un terminal de tierra. La bajada será aislada e irá montada sobre aisladores hasta el pie de la cuba.

### 8.3 ACCESORIOS NORMALES.

Los contactos de los accesorios serán independientes, aptos para operar con las tensiones auxiliares indicadas en las P.D.T.G. y serán conectados a bornes ubicados en el gabinete de control.

#### 8.3.1 RELÉ BUCHHOLZ

Cada reactor será provisto con un relé Buchholz del tipo antisísmico, que operará tanto por incremento brusco de presión como por una acumulación de gases.

Tendrá indicación a bandera y contará con contactos para alarma por baja acumulación de gases. Para alta acumulación tendrá otros dos, independientes, para disparo y alarma.

El relé tendrá dos contactores de actuación sucesiva, accionados mediante pulsador protegido, para poder realizar el cierre de los contactos de alarma y el disparo para prueba de circuitos. Además contará con válvula de purga, para tomar muestras de gases y para prueba de actuación mediante inyección de aire a presión, y válvulas aisladoras para extraerlo sin necesidad de disminuir el nivel de aceite.


#### 8.3.2 INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE

Se instalará un indicador de nivel de aceite del tipo magnético, para el reactor. Estará equipado con contactos independientes para alarma y para disparo por bajo nivel o por sobre nivel.

Este aparato tendrá dimensiones y serán dispuestos para tener visión de la lectura en forma clara desde el suelo.

#### 8.3.3 TERMÓMETRO A CUADRANTE

El reactor contará con un (1) dispositivo para medición de la temperatura del aceite del tipo a cuadrante. Tendrá escala de 0 a 150° C y un indicador de máxima con reposición externa. El bulbo estará montado en una vaina cerrada, en un nivel adecuado para indicar la temperatura de la capa superior del aceite. Tendrá tres (3) contactos independientes, para

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 45 de 118

alarma y dos (2) para disparo.

El bulbo para medición se instalará en una cavidad independiente en la tapa de la cuba, debiendo ser de fácil colocación y extracción. El capilar será protegido en todo el recorrido entre el sensor y el instrumento.

Debe ser apto para operar correctamente a  $-35^{\circ}\text{C}$ , también debe tener suficiente hermeticidad para evitar el ingreso de humedad que pueda empañar el vidrio y permita la visión del operador

#### 8.3.4 DISPOSITIVO DE ALIVIO DE SOBREPRESIONES

Se proveerán para el reactor, dos dispositivos de alivio de presión que actuará cuando se produzca por cualquier tipo de perturbación un aumento de presión de 70 kPa (0,7 daN/cm<sup>2</sup>) por sobre la atmosférica. Deberá montarse sobre la tapa y tener medios adecuados para impedir la captación de gas.

Será de actuación rápida y, una vez desaparecida la sobrepresión, tendrá reposición automática. Contará con indicador local de actuación y contactos independientes para alarma y disparo.

Será diseñado en forma de impedir la entrada de agua cuando se abra y montado de forma tal que se eviten riesgos para el personal.

#### 8.3.5 CAÑOS, CABLES Y BANDEJAS


Los cables siguientes serán suministrados y montados por el Fabricante:

- Cables entre sensores, Transformadores de corriente, etc. y Gabinete de Control
- Cables entre Gabinete de control y Armario de conjunción.

Estos cables serán provistos con vaina de cobre corrugada, cuya resistencia medida en corriente continua a una temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ , deberá ser inferior a 2 ohm/km, apto para su puesta a tierra en ambos extremos.

Se indican a continuación los criterios para llevar adelante el cableado indicado previamente:

- No se utilizará cañería rígida, ni flexible.
- Se utilizarán cables según lo descrito en esta especificación.
- Los cables tanto en su posición vertical como horizontal no deberán estar apoyados directamente sobre la cuba.
- 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.
- Para sujetar los cables utilizar otra planchuela que haga tope eliminando el riesgo de apriete excesivo de los cables.
- 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.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 46 de 118

- 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 sujetos y trazados.
- 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.

Las acometidas de los cables a las cajas de los diferentes accesorios deberán ser completamente estancas utilizando para ello prensacables de aluminio, acero inoxidable o bronce. 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 llevar adelante el cableado indicado previamente desde los accesorios hasta la Caja de Interconexión.

### 8.3.6 PLACAS DE CARACTERÍSTICAS E INFORMACIÓN TÉCNICA

El reactor será provisto con placas de características de latón, acero inoxidable u otro material apto para intemperie que permita mantener inalterable por la acción de los agentes atmosféricos, la información siguiente:

- Una placa con las características especificadas en la norma IEC 60076-1, subcláusulas 5.1 y 5.2.
- Dimensiones y gálibos para transporte e instalación. Pesos parciales y totales y partes desmontables.
- Una placa de diagramas con las conexiones internas. Vista en planta del reactor que dé la ubicación física correcta de los terminales y su identificación. Altura necesaria para el decubaje, etc.
- Curva de niveles de aceite en función de la temperatura.
- Una placa que muestre ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. Además, se debe indicar la posición (abierto o cerrado) para funcionamiento normal.

### 8.4 GABINETE DE CONTROL


Puesto que el gabinete de control será conectado a tierra, el mismo deberá montarse aislado de la cuba del reactor. Esta aislación respecto de la cuba no debe ser vulnerada por las cañerías que acometan a las cajas.

La caja de interconexión deberá ser del tipo intemperie y construida de acuerdo con la cláusula 5 de la Especificación Técnica N° 13 “Condiciones Técnicas Generales para Equipos de AT” es su última versión.

Este gabinete deberá montarse a más de un metro sobre el nivel de fundación.

Deberá contar con un sobre techo a dos aguas o a una sola agua con una pendiente suficiente que impida la acumulación de agua o nieve y aleros adecuados, en los cuatro laterales, que impidan el ingreso de agua en la zona de cierre de las puertas.

El material de los burletes debe ser apto para temperaturas de – 35 °C, es decir, debe

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 47 de 118

mantener las características de flexibilidad y hermeticidad a esa temperatura, los materiales típicos podrán ser EPDM (goma ethylene propylene diene), Silicona (VMQ – vinyl methyl silicone).

Para la construcción de la caja se privilegiará el uso de chapa de acero inoxidable soldada de un espesor mínimo de 2 mm o de chapa de acero galvanizado en caliente de un espesor mínimo de 3 mm.

En caso de utilizar chapa pintada el espesor no será inferior a 3mm, el esquema de pintura a utilizar deberá ser apto para las condiciones climáticas extremas establecidas en el pliego, dicho esquema deberá ser presentado para su aprobación durante el desarrollo del proyecto.

Las bisagras deben ser de acero, robustas y en un número no menor de tres por puerta, las trabas de puertas deberán ser seguras y robustas para soportar las velocidades de vientos máximas indicadas en las condiciones ambientales.

Deberá poseer una calefacción adecuada que mantenga el interior en condiciones de baja humedad, serán una del tipo fijo más otra comandada por termostato.

El cableado deberá ser realizado con conductores de cobre flexibles aislados, con compuesto de tipo PVC (TW – 40°C) y también una cubierta de PVC según las normas CSA/C 22.2 n° 239-M91 Control and Instrumentation Cables y CSA/C 22.2 n° 75 Thermo Plastic Insulated Wires and Cables.

El cableado de vinculación entre el Gabinete de Control del Reactor de Neutro y el Tablero de Comando Local deberá realizarse con cables y fichas del tipo Harting o similar.

Poseerá en la parte frontal una tapa que permita el fácil acceso a la bornera.


La caja vendrá provista de una tapa inferior para cometida (salida) de la totalidad de los cables, la que tendrá las dimensiones necesarias y suficientes para la colocación de caños ó prensacables para la conexión de todos los conductores.

Este gabinete contará con borneras a la cual se cablearán todas las conexiones provenientes de diversas funciones.

Para las señales de corrientes de medición y protección se realizará en este gabinete el ordenamiento y conexonado para cortocircuitar cada arrollamiento secundario en los bornes de acometida a la caja y realizar inyección de corriente para pruebas. Para ello deberá preverse puentes individuales por núcleo, de cada TI de bushing para poder efectuar el cortocircuito. La apertura o cierre de estos puentes no afectará a las conexiones internas y externas al gabinete, las que quedarán fijas permanentemente.

Las señales de alarma y disparo provenientes de los contactos de sensores, etc. se cablearán a sectores separados de alarma y de disparo. Serán libres de potencial, debiendo preverse la posibilidad de realizar los puentes y para el agrupamiento de señales.

Los conjuntos borne-terminal no se verán afectados por la presencia de vibraciones propias producidas por la máquina. Los mismos deberán ser del tipo tornillo-oyal. Los bornes, tornillos, arandelas y puentes deberán ser de material no magnético, por ej. bronce, de dimensiones adecuadas en base a las funciones y corrientes circulantes por los mismos.

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>	Fecha: 17-02-22 Página: 48 de 118

### 8.5 ACEITE AISLANTE

El aceite a emplear para la carga del reactor y conservador incluido, será del tipo inhibido de acuerdo con la norma IEC 60296 y cumplirá con los ensayos que se detallan en la cláusula 14.2.3-c.

De acuerdo con el criterio establecido en el punto 5 de la norma IEC 60296, el aceite debe ser el siguiente: Aceite para transformador I - 40°C.

Con la oferta se presentarán los protocolos de ensayo del aceite que se proveerá, según lo establecido en la cláusula antedicha, y se indicará claramente el origen previsto.

En la oferta se indicará la forma en que será efectuada la provisión (tanque cisterna o tambores).

El tratamiento y carga del aceite en la máquina y será supervisada, por el Fabricante de los reactores.

### 8.6 REPUESTOS REACTORES DE NEUTRO.

Para cada E.T. donde hayan sido instalados, los reactores de neutro deberán ser provistos con repuestos en forma obligatoria, de acuerdo a lo detallado en los "Listados de Materiales", los cuales se indican en la "documentación de referencia".

### 8.7 INSPECCIÓN Y ENSAYOS REACTORE DE NEUTRO.

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.

#### 8.7.1 GENERALIDADES

La inspección de los representantes de El Comitente se realizará sobre reactores de neutro totalmente terminado y con todos sus accesorios.

La oferta incluirá una descripción del equipamiento con que se realizarán los ensayos ofrecidos.


El Fabricante presentará un Manual de Calidad para aprobación, en el que se detallará la implementación de lo indicado en la oferta.

Como mínimo los ensayos exigidos son los siguientes:

#### 8.7.2 ENSAYOS DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Se prevén ensayos en los siguientes materiales:

- Cobre.
- Chapa de acero de silicio.
- Materiales aislantes:

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 49 de 118

- Papel y cartón.
- Aceite aislante.

Los ensayos a ser efectuados en todos los materiales son los siguientes:

#### **8.7.2.1 Para el cobre**

Conductividad o resistividad, según IRAM 2128.

#### **8.7.2.2 Para chapa de acero al silicio**

- Pérdidas magnéticas - Ensayo Epstein, según ASTM A 343.
- Factor de apilamiento, según ASTM A 344-68.

#### **8.7.2.3 Para materiales aislantes**

Para papel y cartón

- Densidad, gramaje, conductividad, rigidez dieléctrica, resistencia a la tracción, compresión de rotura y tenor de cenizas. Todos estos ensayos se realizarán según ASTM D-202-72 parte 29.

Para aislantes laminados termofijados

- Todos los ensayos contenidos en la tabla del número XXXIX, ASTM D-709-67 parte 29.

Para aceite aislante:


- Viscosidad: según IRAM IAP A 65-44
- Punto de inflamación: según IRAM IAP A 65-55
- Tensión entre cargas: según ASTM D-971-50 parte 17
- Índice de neutralización: según IEC 60296 e IRAM-IAP A 66-35 y/o ASTM D 974
- Rigidez de dieléctrica: según IRAM 2341 e IEC 60156
- Factor de pérdidas (tg delta): según IRAM 2340 e IEC 60247
- Presencia de agua: según ASTM D-1533-61 parte 29
- Gases disueltos: según IEC 60567 (Este ensayo se realizará luego del ensayo de calentamiento.
- Contenido de inhibidor de oxidación ASTM D-1473
- Estabilidad a la oxidación IEC 61125

### **8.7.3 ENSAYOS DE TIPO**

Serán realizados sobre la primera unidad fabricada de cada tipo, completa.

#### **8.7.3.1 Ensayo de calentamiento**

El ensayo se realizará según la norma IRAM 2018 y 2079 y con IEC 60076-2 e IEC 60076-

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 50 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302

6, para la corriente nominal permanente a tensión y frecuencia nominales, siendo los calentamientos máximos admisibles los establecidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

La verificación del calentamiento con la corriente nominal de corta duración se realizará por cálculo por el método de las Normas IRAM 2112 e IEC 60076-5, siendo el calentamiento máximo admisible el establecido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

#### **8.7.3.2 Medición de los niveles de ruido**

Se realizará de acuerdo con la norma IEC 60076-10.

#### **8.7.3.3 Verificación sísmorresistente**

Serán aceptadas verificaciones efectuadas sobre equipamiento similar.

### **8.7.4 ENSAYOS DE RUTINA**

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

#### **8.7.4.1 Ensayos con ondas de impulso**

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.

Los ensayos serán:

- Ensayo de impulso atmosférico con onda completa 1,2/50 seg. para el terminal lado línea.
- Ensayo con onda de impulso de maniobra, de 200 microseg. de frente, 200 microseg. sobre el 90% del valor especificado y 1000 microseg. de tiempo total hasta el primer pasaje por cero.

#### **8.7.4.2 Resistencia óhmica del arrollamiento**

A ser realizado según las Normas IRAM 2018 e IEC 60076-1.

La resistencia medida no deberá ser mayor del 2% del valor medido de la impedancia.

#### **8.7.4.3 Medición de la impedancia y de la corriente**

Se realizará a tensión y frecuencia nominales.


La tolerancia en la impedancia a corriente nominal será de +10%.

#### **8.7.4.4 Ensayo de aislación entre espiras**

Se efectuará según las Normas IRAM 2105 e IEC 60076-3.

#### **8.7.4.5 Ensayo de tensión aplicada sobre el neutro**

Se realizará según la Norma IRAM 2105 y la IEC 60076-3, con 38 kV, 50 Hz.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 51 de 118

#### **8.7.4.6 Ensayo de estanqueidad**

Será realizado después de todos los ensayos dieléctricos, consistiendo en la aplicación de una presión de 70 kPa (0,7 daN/cm<sup>2</sup>) sobre la superficie del líquido aislante. La presión será leída en un manómetro colocado en la conexión a la unidad. Esa presión deberá ser mantenida constante durante 24 horas, no debiendo notarse ningún derrame.

El ensayo de estanqueidad deberá ser iniciado con el aceite del reactor a 60°C.

#### **8.7.4.7 Ensayo de aislación con tensión aplicada de los auxiliares**

En todos los circuitos eléctricos y accesorios se deberá realizar en ensayo de tensión aplicada contra masa durante 1 (un) minuto con tensión de 2 kV y 50 Hz.

#### **8.7.4.8 Verificación del funcionamiento de accesorios**

Una vez montado en el reactor se verificará el correcto funcionamiento de todos los accesorios.

#### **8.7.4.9 Ensayo de vacío interno**

El ensayo será realizado con la aplicación de vacío en el interior de la cuba con una presión absoluta de 130 Pa (1 mm de Hg) durante 2 (dos) horas, según la Planilla de Datos Técnicos.

La cuba deberá soportar el ensayo sin presentar deformaciones permanentes.

#### **8.7.4.10 Cromatografía del aceite aislante**

Previamente a los ensayos y una vez finalizados se tomará una muestra del aceite del reactor sobre la que se realizará una cromatografía en fase gaseosa según la IEC 60567.

Los valores obtenidos servirán para evaluar el estado del reactor y como base de comparación para los ensayos similares a realizarse durante la vida de la máquina.

#### **8.7.4.11 Inspección visual y control dimensional de la pintura y de otros revestimientos superficiales**

Se realizará según lo indicado en las Especificación Técnica de Transener "ET-TR 32-1 Tableros de uso Eléctrico" vigente desde el 15/01/2019.

### **8.7.5 ENSAYOS DE COMPONENTES**


#### **8.7.5.1 Ensayos de aisladores pasantes**

Se realizarán según indica la norma IEC 60137.

#### **8.7.5.2 Ensayos de descargadores de sobretensiones**

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

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

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 52 de 118

- ANSI/IEEE C 62.11.

### 8.7.5.3 **Ensayos de transformadores de corriente**

Se realizarán, según la norma IEC 61869-2 e IEC 61869-1, los siguientes ensayos:

#### 8.7.5.3.1 **Ensayos de tipo**

- Corriente de corta duración.
- Sobrecalentamiento.
- Impulso.
- Curvas de magnetización.

#### 8.7.5.3.2 **Ensayos de rutina**

- Inspección visual.
- Verificación de la marcación de terminales.
- Verificación de la marcación de terminales.
- Verificación a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios.
- Sobrepresiones entre espiras.
- Medición de resistencia de los arrollamientos.

## 9 **EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL TRANSPORTE**

El fabricante deberá acondicionar para el transporte el REACTOR DE LÍNEA, BARRA O NEUTRO, según corresponda, sin aceite y con su cuba llena de aire sintético súper seco, con presión superior a la atmosférica.


Los reactores deberán ser transportados con un equipo que permita mantener y verificar la presión interna e impedir sobrepresiones perjudiciales a la cuba. Todas las tuberías y manómetros serán diseñados en forma tal que se dificulte su robo, rotura e impida ser accionado por personas no autorizadas.

Dicha sobrepresión interna deberá mantenerse durante todo el tiempo que transcurre desde el despacho del transformador hasta que sea llenado con el correspondiente aceite en Obra.

Los aisladores pasantes, tanques de expansión, partes del sistema de enfriamiento, tableros y demás partes desmontables deberán ser embalados separadamente para ser montados en el lugar del emplazamiento. En particular los bushings serán protegidos con envolturas de papel, cartón y madera, todo convenientemente zunchado.

El aceite necesario para el llenado de la cuba y demás partes del transformador será provisto en tambores de acero de 200 litros debidamente sellados o en camión cisterna.

Durante el transporte los reactores deberán ser equipados con un registrador de impactos de tres ejes ortogonales. El Proveedor deberá informar y garantizar las aceleraciones máximas permisibles para los equipos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados Garantizados. Dicho registrador no es parte de la provisión.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 53 de 118

En caso de verificarse la falta de alguno de los registradores o la superación de los límites establecidos para los mismos. El Comitente se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios, siendo los costos de los mismos y del eventual traslado de los reactores a cargo del proveedor.

El Proveedor deberá informar por anticipado el máximo período de tiempo que puede permanecer la máquina sin aceite en atmósfera de aire sintético super seco.

## **10 MONTAJE, ENSAYOS EN OBRA Y PUESTA EN SERVICIO**

### **10.1 GENERALIDADES**

Las verificaciones y ensayos de los REACTORES DE LÍNEA, BARRA Y NEUTRO y sus componentes, en la obra, se realizarán según las mismas normas utilizadas en los respectivos ensayos efectuados en la fábrica, excepto donde se establezca otra cosa.

### **10.2 MONTAJE Y VERIFICACIONES DURANTE EL MISMO**

El fabricante de los equipos provistos, supervisará el montaje de los mismos, debiendo solicitar que se detengan los trabajos o se modifique la realización de aquéllos que, a su criterio, no se estén efectuando adecuadamente y que puedan afectar el funcionamiento de los equipos en las condiciones que garantiza.


Las verificaciones a realizar por el fabricante de los equipos durante el proceso de montaje estarán detalladas en el Manual de Calidad que el Contratista deberá presentar, e incluirán como mínimo las siguientes:

- Sobrepresión remanente del sistema de aire sintético super seco
- Tenor de humedad del resto del aceite contenido en la cuba
- Rigidez y continuidad de las conexiones internas
- Rigidez dieléctrica y tenor de humedad del aceite aislante a ser colocado en el reactor
- Grado de vacío en la cuba antes de la colocación del aceite aislante tratado.

### **10.3 ENSAYOS EN LA OBRA**

El Proveedor de los reactores deberá realizar como mínimo los siguientes ensayos, suministrando al efecto los elementos e instrumentos durante el lapso en que sean necesarios:

- Ensayo dieléctrico del aceite después de su tratamiento y de todos los accesorios previamente a su montaje en los reactores.
- Ensayo de estanqueidad. Deberá ser realizado con el aceite caliente a 60 °C para detectar eventuales pérdidas de aceite.
- Ensayo de resistencia de aislación de arrollamiento y núcleo. Deberá ser medida entre cada arrollamiento y la cuba con el resto de los arrollamientos conectados a la cuba. Se medirá también entre el núcleo y la cuba.

 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	Fecha: 17-02-22 Página: 54 de 118

- Medición del factor de disipación (tg delta) del arrollamiento.
- Medición de la resistencia del arrollamiento.
- Ensayo de respuesta en frecuencia (FRA)
- Ensayo dieléctrico de los circuitos de control y accesorios totalmente montados.
- Control de funcionamiento de todos los dispositivos indicadores y de medición y/o protección. Las verificaciones se realizarán mediante simulación del efecto primario en todos los elementos en que sea posible.
- Medición de la resistencia de aislación y de la resistencia óhmica y polaridad de los transformadores de corriente.
- Medición del factor de disipación (tg delta) y de la resistencia de aislación de los aisladores pasantes.
- Resistencia de aislación del descargador y ensayo del contador de descargas.

## **11 MONTAJE PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL**


El Proveedor supervisará el montaje de cada una de las máquinas. Además durante la puesta en servicio de los reactores, prestará el soporte correspondiente para corregir cualquier desperfecto o error que surja de dichas pruebas, en particular las verificaciones finales previas a su energización.

## **12 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en la Especificación Técnica N°TR-42-2 Vigencia 01/04/2021 – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROYECTOS Y OBRAS.


Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra
- PDTG con los valores completos y definitivos
- Plano a escala de planta y las cuatro vistas laterales con todos los detalles. Por ejemplo: apoyo sobre fundación, fijación del reactor a la fundación, zonas de apoyo para gateo, gabinete de control, puestas a tierra, centros de gravedad, pesos, detalle de decubaje, accesorios, distancias eléctricas entre bornes y tierra, etc.
- Plano de los descargadores y contadores de descarga
- Planos de chapas de características
- Gabinete de Control y armario de conjunción, dimensional, funcional, cableado y planillas de borneras
- Memoria descriptiva y esquemas de conexión de los accesorios, por ejemplo: relé Buchholz, nivel de aceite, válvula de sobrepresión,


 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 55 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. N° E-GEN-5-00-Q-ET-302	


termómetros, imagen técnica, aisladores, secador de aire, membrana del tanque de expansión


- Criques hidráulicos (gatos) y central hidráulica
- Plano indicativo del embalaje que será utilizado para el transporte y gálibo de transporte.
- Lista de empaque (Packing-list)
- Lista de tareas a ser efectuadas por el supervisor de montaje en obra
- Manual de montaje, operación y mantenimiento. Este deberá contener las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.


 REPRESAS PATAGONIA ELING-CGGC-HCSA-UTE	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		Revisión: C Fecha: 17-02-22 Página: 56 de 118
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC	Doc. Nº E-GEN-5-00-Q-ET-302	


## 13 ANEXO I – PLANILLAS DE DATOS TÉCNICO GARANTIZADOS.


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>1.</b>	<b>Características Generales</b>				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo		
1.6	Número de fases por reactor	-	1		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC Esp. Tec. Transener TR-13 Rev1. TR-19 Rev1. TR-20 Rev1.		
1.8	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS NOMINALES Y DE AISLACIÓN</b>				
2.1	Tensión nominal (de fase)	kV	525/1,73		
2.2	Tensión máxima de servicio (de fase)	kV	550/1,73		
2.3	Potencia reactiva nominal de cada reactor	MVar	18,375		
2.4	Potencia reactiva nominal del banco trifásico	MVar	55,125		
2.5	Potencia reactiva a la tensión máxima de servicio de cada reactor	MVar	20,17		
2.6	Corriente nominal como reactor (In)	A	60,62		
2.7	Corriente a la tensión máxima de servicio, como reactor	A	63,51		
2.8	Tolerancia en la corriente nominal	%	±5		
2.9	Máximo desvío de la corriente nominal de un reactor respecto del promedio de las corrientes nominales de los tres reactores	%	±2		
2.10	Conexión de los arrollamientos del banco trifásico		Estrella con neutro accesible conectado rígido a tierra o a través de reactor de neutro		
2.11	Impedancia nominal de un reactor	Ohm	5000		
2.12	Sistema de refrigeración	-	ONAN		
2.13	Número de radiadores	-			
2.14	Características de la aislación				
2.14.1	Primario				
	Tipo	-	Gradual		
	Clase	-	A		
2.15	Niveles de aislación (según normas IRAM 2105 ó IEC 600 76-3:				
2.15.1	Tensión resistida a impulso atmosférico onda plena (1,2/50 µseg.) (v.cresta):				
	- Arrollamiento	kV	1425		
	- Neutro	kV	450		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVAr E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.15.2	Tensión resistida onda cortada (v.cresta): - Arrollamiento - Neutro	kV kV			
2.15.3	Tensión resistida a impulso de maniobra (v.cresta): - Arrollamiento - Neutro	kV kV	1175 375		
2.15.4	Tensión resistida a frecuencia industrial (1 minuto) lado neutro (v.eficaz)	kV	185		
2.15.5	Tensión entre espiras, V1/V2 según norma IRAM 2105, 13,2,3 e IEC 600 76-3, 11.4 (v.eficaz)	kV	550/476		
2.16	Nivel de descargas parciales máximo, medido durante el ensayo de tensión entre espiras, a la máxima tensión	pC	250		
<b>3.</b>	<b>PÉRDIDAS E IMPEDANCIAS</b>				
3.1	Pérdidas totales a tensión y frecuencia nominales (referidas a 75°C)	kW			
3.2	Tolerancia	%	+15		
3.3	Corriente				
3.3.1	Con 147% de la tensión nominal	A			
3.3.2	Con 160% de la tensión nominal	A			
3.3.3	3a Armónica (respecto In)	%	<1		
3.3.4	5a Armónica (respecto In)	%	<0,1		
3.3.5	7a Armónica (respecto In)	%			
3.4	Impedancias del primario referidas a 75°C				
3.4.1	Con 147% de la tensión nominal	Ohm	5000		
3.4.2	Con 160% de la tensión nominal mínima	Ohm	1667		
3.5	Resistencia del arrollamiento referida a 75°C	Ohm			
<b>4.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS</b>				
4.1	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento continuo, a tensión máxima de servicio y frecuencia nominal, con tempe- ratura ambiente máxima de 40°C:				
4.1.1	En el aceite	°C	50		
4.1.2	En el cobre	°C	55		
4.1.3	En el núcleo	°C	55		
4.1.4	En otras partes metálicas	°C	55		
4.1.5	En el punto más caliente (p. 550 kV)	°C	68		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1.6	Constante de tiempo térmica				
	a) En el Aceite	min			
	b) En el Cobre	min			
4.2	Sobretensiones admisibles a partir de funcionamiento a potencia nominal				
4.2.1	Para 105% de la tensión nominal	-	continuo		
4.2.2	Para 110% de la tensión nominal	min	continuo		
4.2.3	Para 125% de la tensión nominal	min	2		
4.2.4	Para 160% de la tensión nominal	seg	6		
<b>5.</b>	<b>DIMENSIONES Y PESOS</b>				
5.1	Masas por cada reactor				
5.1.1	Parte activa	kg			
5.1.2	Aceite total	kg			
5.1.3	Cuba y accesorios	kg			
5.1.4	Total del reactor montado	kg			
5.2	Volúmenes de aceite				
5.2.1	En la cuba	m <sup>3</sup>			
5.2.2	En el tanque de expansión	m <sup>3</sup>			
5.2.3	En los radiadores	m <sup>3</sup>			
5.2.4	Total requerido	m <sup>3</sup>			
5.2.5	A extraer para inspección de parte superior núcleo	m <sup>3</sup>			
5.3	Dimensiones				
5.3.1	Reactor montado:				
	- Altura total	mm			
	- Altura hasta la tapa	mm			
	- Longitud	mm			
	- Ancho	mm			
5.3.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
5.4	Transporte				
5.4.1	Mayor pieza para transporte:				
	- Denominación de la pieza	-			
	- Altura	mm			
	- Longitud	mm			
	- Ancho	mm			
5.4.2	Aceleración máxima permisible en el sentido:				
	- Vertical	m/s <sup>2</sup>			
	- Longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
	- Transversal	m/s <sup>2</sup>			
5.4.3	Gas de llenado para el transporte	-	Aire sintético Super Seco		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>					
<b>Nro.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>S/PLIEGO</b>	<b>S/OFERTA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
5.4.4	Masas de transporte, incluyendo embalajes:				
	Del reactor con aceite	kg			
	Del reactor con gas inerte	kg			
	De la pieza más pesada				
	- Denominación	-			
	- Masa	kg			
<b>6.</b>	<b>AUXILIARES</b>				
6.1	Tensiones auxiliares				
6.1.1	De comando (c. Continua)	V	110		
6.1.2	Para iluminación y calefacción (f=50 Hz)	V	380/220		
6.1.3	Tolerancia de la tensión de corriente continua para funcionamiento garantizado	%	-15/+10		
6.2	Capacidad de los contactos auxiliares				
6.2.1	En servicio permanente	A			
6.2.2	De interrupción en 110 Vcc	A	4		cte. Tiempo >20ms
6.2.3	De interrupción de 380 Vca	A			
<b>7.</b>	<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
<b>7.1</b>	<b>Núcleo</b>				
7.1.1	Tipo	-			
7.1.2	Tipo de blindaje	-			
7.1.3	Area útil transversal				
	- Núcleo	cm <sup>2</sup>			
	- Pantalla	cm <sup>2</sup>			
7.1.4	Espesor de la chapa magnética del núcleo	mm	≤ 0,27		
7.1.5	Densidad de flujo magnético en condiciones normales de funcionamiento:				
	- Núcleo	Tesla			
	- Pantalla	Tesla			
7.1.6	Densidad máxima de flujo magnético y lugar previsto donde puede ocurrir	Tesla			
7.1.7	Cifra de pérdidas del núcleo magnético	W/kg			
7.1.8	Clase de material aislante utilizado para separar eléctricamente el núcleo de la estructura de sujeción	-			
7.1.9	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz - 1 min. (v.efficaz)	kV	2		
<b>7.2</b>	<b>Arrollamientos</b>				
7.2.1	Aislante:				
	- Tipo	-			
	- Espesor	mm			
	- Resistencia de aislación	Ohm.cm			
7.2.2	Densidad máxima de corriente en el arrollamiento	A/mm <sup>2</sup>			
7.2.3	Sección	mm <sup>2</sup>			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
<b>FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO</b>			<b>FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL</b>		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.2.4	Clase de aislación de los arrollamientos y derivaciones según IEC 60085	-			
7.2.5	Número de espiras	-			
<b>7.3</b>	<b>Cuba y tanque de expansión</b>				
7.3.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm <sup>2</sup> )	70 (0,7)		
7.3.2	Grado de vacío que pueden soportar, en presión absoluta:				
	- Cuba	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- Tanque de expansión	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- Radiadores	Pa (mm Hg)	130 (1)		
7.3.3	Espesor paredes de la cuba:				
	- Laterales	mm			
	- Piso	mm			
	- Tapa	mm			
7.3.4	Espesor de chapa del tanque de expansión	mm			
7.3.5	Espesor de chapa de los radiadores	mm	≥1,2		
7.3.6	Trocha		No		
	- Dirección x	mm			
	- Dirección y	mm			
7.3.7	Ruedas		No		
<b>8.</b>	<b>MISCELANEAS</b>				
8.1	Valor máximo de vibración (pico a pico) a tensión nominal	micrones	100		
8.2	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales	dB	87		
8.3	Tensión de radiointerferencia máxima medida	μV			
8.4	Aceite aislante inhibido de acuerdo con la IEC 60296. Marca comercial	-			
8.4.1	Contenido de PCB	ppm	< 2		
8.4.2	Concentración inhibidor	%	0,3/0,4		
<b>9.</b>	<b> AISLADORES PASANTES</b>				
<b>9.1</b>	<b>Aisladores Pasantes de Alta Tensión</b>				
9.1.1	Fabricante	-			
9.1.2	Modelo	-			
9.1.3	País de origen	-			
9.1.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVAr E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.1.5	Norma de fabricación y ensayo		IEC 60137		
	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
9.1.6	Tensión máxima permanente	kV			
9.1.7	Corriente nominal	A			
9.1.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA	40		
9.1.9	Corriente dinámica nominal (v. cresta)	kA	100		
9.1.10	Tensión resistida:				
	a) A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	1800		
	b) A impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	1300		
	c) A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	700		
9.1.11	Capacitancia	pF			
9.1.12	Distancia mínima de fuga	mm	>10300		
9.1.13	Distancia de arco	mm			
9.1.14	Longitud total	mm			
9.1.15	Diámetro máximo de la brida	cm			
9.1.16	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
9.1.17	Esfuerzo estático	daN	250		
9.1.18	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
9.1.19	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
9.1.20	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
9.1.21	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
9.1.22	Volumen de aceite	l			
9.1.23	Masa	kg			
<b>9.2</b>	<b>Aisladores pasantes para neutro</b>				
9.2.1	Fabricante	-			
9.2.2	Modelo	-			
9.2.3	País de origen	-			
9.2.4	Tipo	-	Porcelana antiniebla		
9.2.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
9.2.6	Tensión máxima permanente	kV	123		
9.2.7	Corriente nominal	A	800		
9.2.8	Corriente térmica nominal de corta duración (2 Seg.)	kA	21		
9.2.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	52		
9.2.10	Tensión resistida:				
	a) A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	550		
	b) A impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	470		
	c) A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
9.2.11	Capacitancia	pF			
9.2.12	Longitud de contorno	cm			
9.2.13	Distancia de arco	cm			
9.2.14	Longitud total	cm			
9.2.15	Diámetro máximo de la brida	cm			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

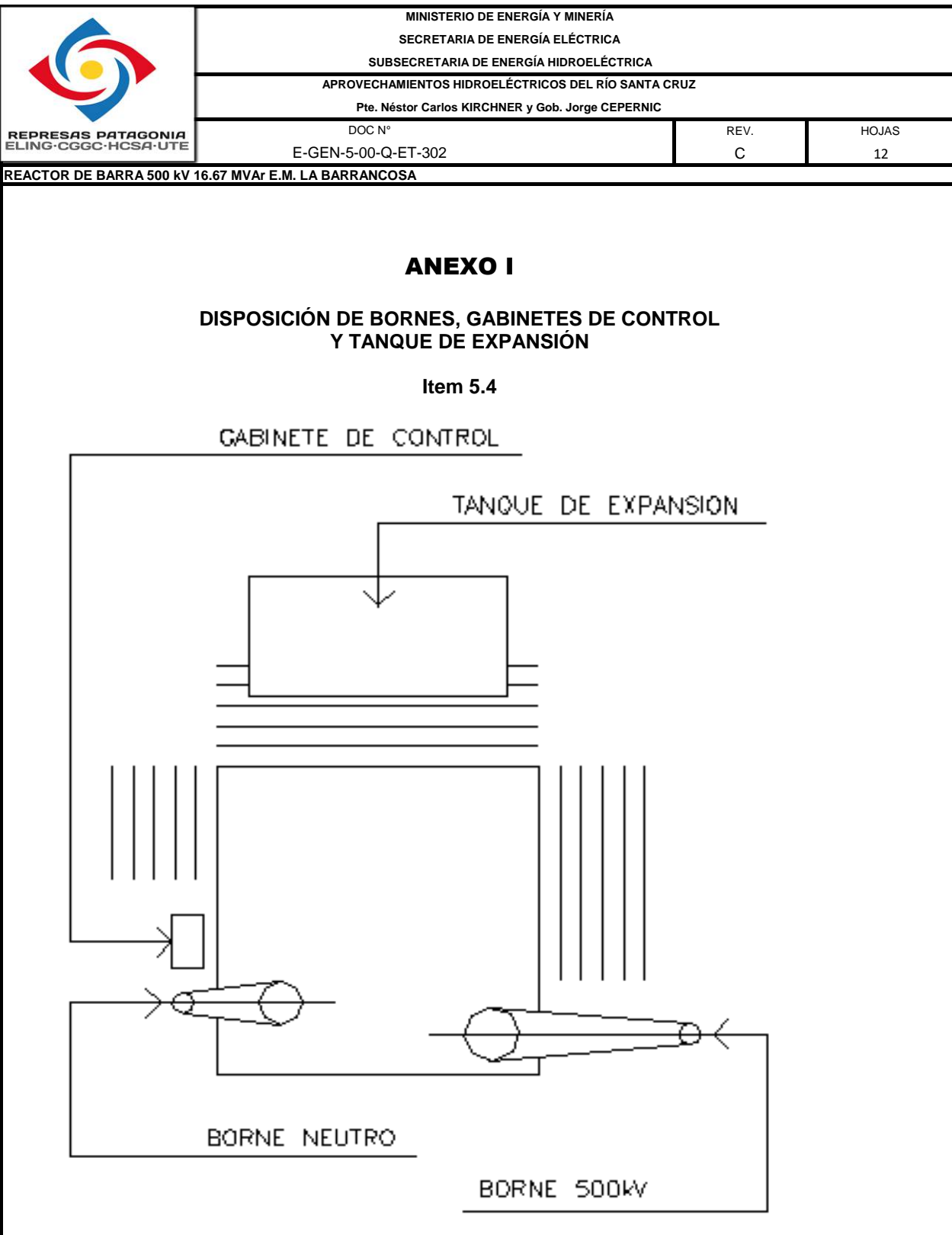
 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.2.16	Volumen de Aceite	l			
9.2.17	Masa	kg			
9.2.18	Carga de rotura del aislador	daN			
9.3	Disposición de bornes, gabinete de control y tanque de expansión	-	s/Anexo I		
<b>10.</b>	<b>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES</b>				
<b>10.1</b>	<b>En Aisladores Pasantes de Alta Tensión</b>				
10.1.1	Fabricante	-			
10.1.2	Modelo	-			
10.1.3	País de origen	-			
10.1.4	Servicio	-	Continuo		
10.1.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.1.6	Cantidad por aislador pasante	-	4		
10.1.7	Tipo	-	De protección		
	- Cantidad	-	4		
	- Relación de transformación	A/A	100/1-1-1-1		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de exactitud	-	20		
<b>10.2</b>	<b>En Aisladores pasantes para neutro:</b>				
10.2.1	Fabricante	-			
10.2.2	Modelo	-			
10.2.3	País de origen	-			
10.2.4	Servicio	-	Continuo		
10.2.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.2.6	Cantidad por aislador pasante	-	3		
10.2.7	Núcleo de protección:				
	- Relación de transformación	A/A	100/1-1		
	- Cantidad	-	2		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
10.2.8	Núcleo de medición:				
	- Relación de transformación	A/A	100/1		
	- Cantidad	-	1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVAr E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	0,5		
	- Factor de sobreintensidad	-	FS<5		
<b>11.</b>	<b>ACCESORIOS</b>				
<b>11.1</b>	<b>Relé Buchholz (Antisísmico)</b>	-	sí		
11.1.1	Fabricante	-			
11.1.2	País de origen	-			
11.1.3	Tipo/Modelo	-			
11.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.2</b>	<b>Monitor "on line" de gases disueltos</b>				
11.2.1	- Fabricante	-			
11.2.2	- Modelo	-			
11.2.3	- País de origen	-			
11.2.4	- Tipo de instalación	-	Intemperie		
11.2.5	Sensores de H <sub>2</sub> y agua	-	no		
11.2.6	Sensores de gases combustibles y agua	-	si		
11.2.7	Rango de medición del H <sub>2</sub>	ppm	0 - 50000		
11.2.8	Rango de medición del agua	ppm	0 - 100		
11.2.9	Rango de medición de gases combustibles	ppm	0 - 2000		
11.2.10	Salida analógica	mA	4 - 20		
11.2.11	Alarmas programables	-	si		
11.2.12	Contactos libres de potencial	-	si		
	Capacidad de interrupción de los contactos aux.	A	4		Cte. Tiempo>20ms
11.2.13	Recipiente				
	- Material	-			
	- Peso	kg			
	- Grado de protección según IEC 60529	-	≥ IP55		
11.2.14	Software	-	si		
11.2.15	Manual de instrucciones	-	si		
11.2.16	Folletos	-	si		
<b>11.3</b>	<b>Dispositivo alivio sobrepresión</b>	-	sí		
11.3.1	Fabricante	-			
11.3.2	País de origen	-			
11.3.3	Tipo/Modelo	-			
11.3.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.4</b>	<b>Dispositivo imagen térmica</b>	-	sí		
11.4.1	Fabricante	-			
11.4.2	País de origen	-			
11.4.3	Tipo/Modelo	-			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
11.4.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.5</b>	<b>Nivel de aceite</b>	-	sí		
11.5.1	Fabricante	-			
11.5.2	País de origen	-			
11.5.3	Tipo/Modelo	-			
11.5.4	Contactos independ. por mín. y máx. nivel	-	2/1		
<b>11.6</b>	<b>Termómetro a cuadrante</b>	-	sí		
11.6.1	Fabricante	-			
11.6.2	País de origen	-			
11.6.3	Tipo/Modelo	-			
11.6.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.7</b>	<b>Registrador de impactos en tres direcciones ortogonales (sólo p. Transporte)</b>	-	sí		
11.7.1	Fabricante	-			
11.7.2	País de origen	-			
11.7.3	Tipo/Modelo	-			
11.7.4	Sensibilidad: acorde con los valores indicados en el punto 5.4.2 en esta PDTG	-	sí		
<b>12.</b>	<b>DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN</b>				
12.1.1	Fabricante	-			
12.1.2	Tipo	-	ZnO		
12.1.3	Modelo	-			
12.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
12.1.5	País de origen	-			
12.1.6	Instalación	-	Interperie		
12.1.7	Servicio	-	Continuo		
12.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
<b>12.2</b>	<b>Característica del sistema</b>				
12.2.1	Tensión nominal	kV	500		
12.2.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	550		
12.2.3	Frecuencia industrial	Hz	50		
12.2.4	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
12.2.5	Nivel de Aislación del Sistema	kV	1550		BIL
<b>12.3</b>	<b>Valores nominales</b>				
12.3.1	Tensión nominal del descargador	kV	396		
12.3.2	Tensión de Operación continua	kV	318		
12.3.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	20		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVar E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12.3.4	Clase del descargador	-	SH		
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	5		
	2- Según IEC 60099-1 Edición 2.2				
12.4	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
12.4.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	15		
12.4.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	5,2		
12.4.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	437		
	- 10 seg.	kV	416		
12.4.4	Clase de Descarga de Línea (Según IEC60099-1 E2.2)	-	5		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.4.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	15,4		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.4.6	Clase de alivio de presión	kArms	65		
12.5	<b>Características de protección</b>				
12.5.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	1 kA	kVcr	761		
	2 kA	kVcr	783		
	3 kA	kVcr	798		
12.5.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	10 kA	kVcr	872		
	20 kA	kVcr	941		
	40 kA	kVcr	1029		
12.5.3	Tensión residual máxima (v.cresta) con impulso de corriente frente escarpado 1/20 ms:				
	10 kA	kV			
	20 kA	kV			
12.6	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
12.6.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):				
	- Alta amplitud.	kA	65		
	- Baja amplitud.	A	600±200		
12.6.2	- Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	1175		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	1550		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	620		
12.6.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 10300		
12.6.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	150		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
	- Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING·CGGC·HCSA·UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 12	
	<b>REACTOR DE BARRA 500 kV 16.67 MVAr E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12.6.5	- Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm			
	- Diámetro máximo	mm			
12.6.6	Masa	kg			
12.6.7	Condiciones ambientales y sísmicas según condiciones técnicas particulares	-	Si		
<b>NOTA:</b> Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		





 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDOR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
<b>1.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo		
1.6	Número de fases por reactor	-	1		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC Esp. Tec. Transener TR-13 Rev1. TR-19 Rev1. TR-20 Rev1.		
1.8	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS NOMINALES Y DE AISLACIÓN</b>				
<b>2.1.</b>	<b>Valores Primarios</b>				
2.1.1	Tensión nominal (de fase)	kV	525/1,73		
2.1.2	Tensión máxima de servicio (de fase)	kV	550/1,73		
2.1.3	Potencia reactiva nominal de cada reactor	MVar	18,375		
2.1.4	Potencia reactiva nominal del banco trifásico	MVar	55,125		
2.1.5	Potencia reactiva a la tensión máxima de servicio de cada reactor	MVar	20,17		
2.1.6	Corriente nominal como reactor (In)	A	60,62		
2.1.7	Corriente a la tensión máxima de servicio, como reactor	A	63,51		
2.1.8	Tolerancia en la corriente nominal	%	±5		
2.1.9	Máximo desvío de la corriente nominal de un reactor respecto del promedio de las corrientes nominales de los tres reactores	%	±2		
2.1.10	Conexión de los arrollamientos del banco trifásico		Estrella con neutro accesible conectado rígido a tierra o a través de reactor de neutro.		
2.1.11	Impedancia nominal de un reactor	Ohm	5000		
2.1.12	Sistema de refrigeración	-	ONAN		
2.1.13	Número de radiadores	-			
<b>2.1.14</b>	<b>Características de la aislación</b>				
	Tipo	-	Gradual		
	Clase	-	A		
2.1.14.1	Niveles de aislación (según normas IRAM 2105 ó IEC 600 76-3):				
	Tensión resistida a impulso atmosférico onda plena (1,2/50 µseg.) (v.cresta):				
	- Arrollamiento	kV	1425		
	- Neutro	kV	450		
<b>NOTA: Aun cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
	Tensión resistida onda cortada (v.cresta): - Arrollamiento - Neutro Tensión resistida a impulso de maniobra (v.cresta): - Arrollamiento - Neutro Tensión resistida a frecuencia industrial (1 minuto) lado neutro (v.eficaz) Tensión entre espiras, V1/V2 según norma IRAM 2105, 13,2,3 e IEC 600 76-3, 11.4 (v.eficaz)	kV kV kV kV kV kV	1175 375 185 550/476		
<b>2.2</b>	<b>Valores Secundarios</b>				
2.2.1	Potencia del secundario	MVA	0,333		
2.2.2	Tensión nominal del secundario	kV	34,5/1,73 ±5%		
2.2.3	Conexión de los arrollamientos del banco trifásico	-	Estrella con neutro accesible, rígido a tierra.		
<b>2.2.4</b>	<b>Características de la aislación</b>				
2.2.4.1	Tipo	-	Uniforme		
2.2.4.2	Tensión nominal en vacío	kV	34,5/1,73		
2.2.4.3	Tensión máxima de servicio	kV	36		
2.2.4.4	Tensión resistida: - a impulso atmosférico onda plena (1,2/50 mseg.) (v.cresta): -inducida (v. eficaz) - a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto) (v. eficaz)	kV kV kV	170 70		
2.3	Nivel de descargas parciales máximo, medido durante el ensayo de tensión entre espiras, a la máxima tensión	pC	250		
2.4	Impedancia AT/BT referida a la potencia nominal del primario	%	80		
<b>3.</b>	<b>PÉRDIDAS E IMPEDANCIAS</b>				
3.1	Pérdidas totales a tensión y frecuencia nominales (referidas a 75°C)	kW			
3.2	Tolerancia	%	+15		
3.3	Corriente				
3.3.1	Con 147% de la tensión nominal	A			
3.3.2	Con 160% de la tensión nominal	A			
3.3.3	3a Armónica (respecto In)	%	<1		
3.3.4	5a Armónica (respecto In)	%	<0,1		
3.3.5	7a Armónica (respecto In)	%			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
3.4	Impedancias del primario referidas a 75°C				
3.4.1	Con 147% de la tensión nominal	Ohm	5000		
3.4.2	Con 160% de la tensión nominal mínima	Ohm	1667		
3.5	Resistencia del arrollamiento referida a 75°C				
	-Primario	Ohm			
	-Secundario	Ohm			
<b>4.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS</b>				
4.1	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento continuo, a tensión máxima de servicio y frecuencia nominal, con temperatura ambiente máxima de 40°C:				
4.1.1	En el aceite	°C	50		
4.1.2	En el cobre	°C	55		
4.1.3	En el núcleo	°C	55		
4.1.4	En otras partes metálicas	°C	55		
4.1.5	En el punto más caliente (p. 550 kV)	°C	68		
4.1.6	Constante de tiempo térmica				
	a) En el Aceite	min			
	b) En el Cobre	min			
4.2	Sobretensiones admisibles a partir de funcionamiento a potencia nominal				
4.2.1	Para 105% de la tensión nominal	-	continuo		
4.2.2	Para 110% de la tensión nominal	min	continuo		
4.2.3	Para 125% de la tensión nominal	min	2		
4.2.4	Para 160% de la tensión nominal	seg	6		
<b>5.</b>	<b>DIMENSIONES Y PESOS</b>				
<b>5.1</b>	<b>Masas por cada reactor</b>				
5.1.1	Parte activa	kg			
5.1.2	Aceite total	kg			
5.1.3	Cuba y accesorios	kg			
5.1.4	Total del reactor montado	kg			
5.2	Volúmenes de aceite				
5.2.1	En la cuba	m³			
5.2.2	En el tanque de expansión	m³			
5.2.3	En los radiadores	m³			
5.2.4	Total requerido	m³			
5.2.5	A extraer para inspección de parte superior núcleo	m³			
5.3	Dimensiones				
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDOR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
5.3.1	Reactor montado:				
	- Altura total	mm			
	- Altura hasta la tapa	mm			
	- Longitud	mm			
	- Ancho	mm			
5.3.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
5.4	Transporte				
5.4.1	Mayor pieza para transporte:				
	- Denominación de la pieza	-			
	- Altura	mm			
	- Longitud	mm			
	- Ancho	mm			
5.4.2	Aceleración máxima permisible en el sentido:				
	- Vertical	m/s <sup>2</sup>			
	- Longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
	- Transversal	m/s <sup>2</sup>			
5.4.3	Gas de llenado para el transporte	-	Aire sintético Super Seco		
5.4.4	Masas de transporte, incluyendo embalajes:				
	Del reactor con aceite	kg			
	Del reactor con gas inerte	kg			
	De la pieza más pesada				
	- Denominación	-			
	- Masa	kg			
6.	<b>AUXILIARES</b>				
6.1	Tensiones auxiliares				
6.1.1	De comando (c. Continua)	V	110		
6.1.2	Para iluminación y calefacción (f=50 Hz)	V	380/220		
6.1.3	Tolerancia de la tensión de corriente continua para funcionamiento garantizado	%	-15/+10		
6.2	Capacidad de los contactos auxiliares				
6.2.1	En servicio permanente	A			
6.2.2	De interrupción en 110 Vcc (Cte. Tiempo >20ms)	A	4		
6.2.3	De interrupción de 380 Vca	A			
7.	<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
7.1	<b>Núcleo</b>				
7.1.1	Tipo	-			
7.1.2	Tipo de blindaje	-			
7.1.3	Area útil transversal				
	- Núcleo	cm <sup>2</sup>			
	- Pantalla	cm <sup>2</sup>			
7.1.4	Espesor de la chapa magnética del núcleo	mm	≤ 0,27		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
7.1.5	Densidad de flujo magnético en condiciones normales de funcionamiento:				
	- Núcleo	Tesla			
	- Pantalla	Tesla			
7.1.6	Densidad máxima de flujo magnético y lugar previsto donde puede ocurrir	Tesla			
7.1.7	Cifra de pérdidas del núcleo magnético	W/kg			
7.1.8	Clase de material aislante utilizado para separar eléctricamente el núcleo de la estructura de sujeción	-			
7.1.9	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz - 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
<b>7.2</b>	<b>Arrollamientos</b>				
7.2.1	Aislante:				
	- Tipo	-			
	- Espesor	mm			
	- Resistencia de aislación	Ohm.cm			
7.2.2	Densidad máxima de corriente en el arrollamiento				
	-Primario	A/mm <sup>2</sup>			
	-Secundario	A/mm <sup>2</sup>			
7.2.3	Sección				
	-Primario	mm <sup>2</sup>			
	-Secundario	mm <sup>2</sup>			
7.2.4	Clase de aislación de los arrollamientos y derivaciones según IEC 60085	-			
		-			
7.2.5	Número de espiras	-			
	-Primario				
	-Secundario				
<b>7.3</b>	<b>Cuba y tanque de expansión</b>				
7.3.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm <sup>2</sup> )	70 (0,7)		
7.3.2	Grado de vacío que pueden soportar, en presión absoluta:				
	- Cuba	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- Tanque de expansión	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- Radiadores	Pa (mm Hg)	130 (1)		
7.3.3	Espesor paredes de la cuba:				
	- Laterales	mm			
	- Piso	mm			
	- Tapa	mm			
7.3.4	Espesor de chapa del tanque de expansión	mm			
7.3.5	Espesor de chapa de los radiadores	mm	≥1,2		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDOR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
7.3.6	Trocha		No		
	- Dirección x	mm	-		
	- Dirección y	mm	-		
7.3.7	Ruedas		No		
<b>8.</b>	<b>MISCELANEAS</b>				
8.1	Valor máximo de vibración (pico a pico) a tensión nominal	micrones	100		
8.2	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales	dB	87		
9.	Tensión de radiointerferencia máxima medida	µV			
8.3	Aceite aislante inhibido de acuerdo con la IEC 60296. Marca comercial	-			
8.3.1	Contenido de PCB	ppm	< 2		
8.3.2	Concentración inhibidor	%	0,3/0,4		
<b>9.</b>	<b> AISLADORES PASANTES</b>				
<b>9.1</b>	<b>Aisladores pasantes de Alta Tensión</b>				
9.1.1	Fabricante	-			
9.1.2	Modelo	-			
9.1.3	País de origen	-			
9.1.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo IEC 60137		
9.1.5	Norma de fabricación y ensayo s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
9.1.6	Tensión máxima permanente	kV			
9.1.7	Corriente nominal	A			
9.1.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA	40		
9.1.9	Corriente dinámica nominal (v. cresta)	kA	100		
9.1.10	Tensión resistida:				
	a) A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	1800		
	b) A impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	1300		
	c) A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	700		
9.1.11	Capacitancia	pF			
9.1.12	Distancia mínima de fuga	mm	>10300		
9.1.13	Distancia de arco	mm			
9.1.14	Longitud total	mm			
9.1.15	Diámetro máximo de la brida	cm			
9.1.16	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
9.1.17	Esfuerzo estático	daN	250		
9.1.18	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
9.1.19	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
9.1.20	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
9.1.21	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
9.1.22	Volumen de aceite	l			
9.1.23	Masa	kg			
<b>9.2</b>	<b>Aisladores pasantes para neutro</b>				
9.2.1	Fabricante	-			
9.2.2	Modelo	-			
9.2.3	País de origen	-			
9.2.4	Tipo	-	Antiniebla Porcelana		
9.2.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
9.2.6	Tensión máxima permanente	kV	123		
9.2.7	Corriente nominal	A	800		
9.2.8	Corriente térmica nominal de corta duración (2 seg.)	kA	21		
9.2.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	52		
9.2.10	Tensión resistida:				
	a) A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	550		
	b) A impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	470		
	c) A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
9.2.11	Capacitancia	pF			
9.2.12	Longitud de contorno	cm			
9.2.13	Distancia de arco	cm			
9.2.14	Longitud total	cm			
9.2.15	Diámetro máximo de la brida	cm			
9.2.16	Volumen de Aceite	l			
9.2.17	Masa	kg			
9.2.18	Carga de rotura del aislador	daN			
<b>9.3</b>	<b>Aisladores pasantes 34,5 kV</b>				
9.3.1	Fabricante	-			
9.3.2	Modelo	-			
9.3.3	País de origen	-			
9.3.4	Tipo	-	Porcelana		
9.3.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
9.3.6	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
9.3.7	Tensión máxima permanente	kV			
9.3.8	Corriente nominal	A			
9.3.9	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
9.3.10	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
9.3.11	Tensión resistida:				
	- A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		
	- A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	95		
9.3.12	Longitud de contorno	mm			
9.3.13	Distancia de arco	mm			
9.3.14	Longitud total	mm			
9.3.15	Diámetro máximo de la brida	mm			
9.3.16	Carga de rotura del aislador	daN			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDOR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.3.17	Masa	kg			
9.4	Disposición de bornes, gabinete de control y tanque de expansión	-	s/Anexo I		
<b>10.</b>	<b>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES</b>				
<b>10.1</b>	<b>En aisladores pasantes para Alta Tensión</b>				
10.1.1	Fabricante	-			
10.1.2	Modelo	-			
10.1.3	País de origen	-			
10.1.4	Servicio	-	Continuo		
10.1.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.1.6	Cantidad por aislador pasante	-	4		
10.1.7	Tipo	-	De protección		
	- Cantidad	-	4		
	- Relación de transformación	A/A	100/1-1-1-1		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de exactitud	-	20		
<b>10.2</b>	<b>En Aisladores Pasantes para Neutro:</b>				
10.2.1	Fabricante	-			
10.2.2	Modelo	-			
10.2.3	País de origen	-			
10.2.4	Servicio	-	Continuo		
10.2.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.2.6	Cantidad por aislador pasante	-	3		
10.2.7	Núcleo de protección:				
	- Relación de transformación	A/A	100/1-1		
	- Cantidad	-	2		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
10.2.8	Núcleo de medición:				
	- Relación de transformación	A/A	100/1		
	- Cantidad	-	1		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	0,5		
	- Factor de sobreintensidad	-	FS<5		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

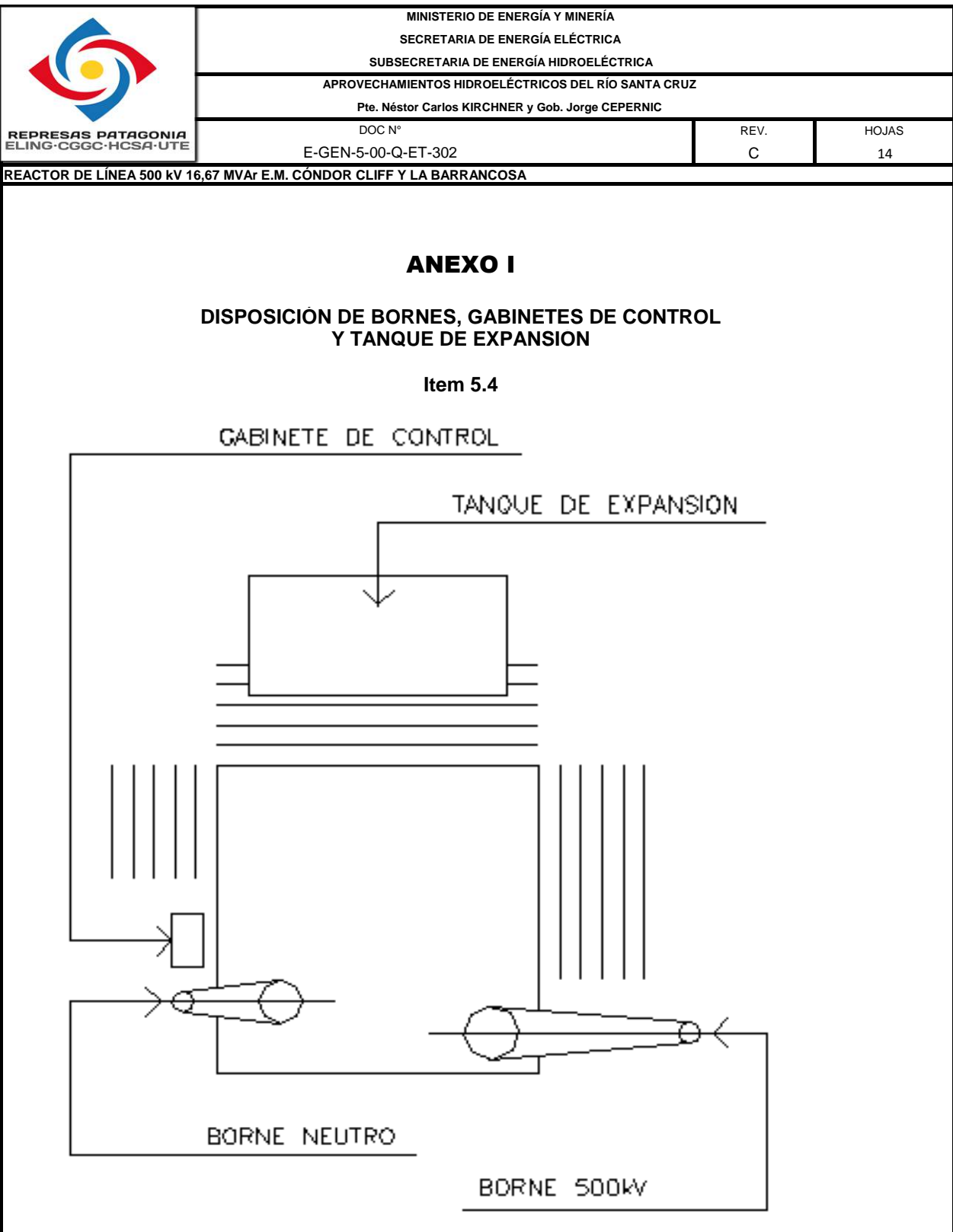
 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDOR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
<b>10.3</b>	<b>En aislador pasante (fase) 34,5 kV</b>				
10.3.1	Fabricante	-			
10.3.2	Modelo	-			
10.3.3	País de origen	-			
10.3.4	Servicio	-	Continuo		
10.3.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.3.6	Cantidad por aislador pasante	-	2		
10.3.7	Tipo	-	De protección		
10.3.8	Relación de transformación	A/A	50/1-1		
10.3.9	Núcleo de protección:				
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
<b>11.</b>	<b>ACCESORIOS</b>				
<b>11.1</b>	<b>Relé Buchholz (Antisísmico)</b>	-	si		
11.1.1	Fabricante	-	-		
11.1.2	País de origen	-	-		
11.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
11.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.2</b>	<b>Monitor "on line" de gases disueltos</b>				
11.2.1	- Fabricante				
11.2.2	- Modelo				
11.2.3	- País de origen				
11.2.4	- Tipo de instalación		Intemperie		
11.2.5	Sensores de H <sub>2</sub> y agua	-	no		
11.2.6	Sensores de gases combustibles y agua	-	si		
11.2.7	Rango de medición del H <sub>2</sub>	ppm	0 - 50000		
11.2.8	Rango de medición del agua	ppm	0 - 100		
11.2.9	Rango de medición de gases combustibles	ppm	0 - 2000		
11.2.10	Salida analógica	mA	4 - 20		
11.2.11	Alarmas programables	-	si		
11.2.12	Contactos libres de potencial	-	si		
	Capacidad de interrupción de contactos aux. 110 Vcc	A	4		Cte. Tiempo >20ms
11.2.13	Recipiente				
	- Material				
	- Peso	kg			
	- Grado de protección según IEC 60529	-	≥ IP55		
11.2.14	Software	-	si		
11.2.15	Manual de instrucciones	-	si		
11.2.16	Folletos	-	si		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDOR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
<b>11.3</b>	<b>Dispositivo alivio sobrepresión</b>	-	sí		
11.3.1	Fabricante	-	-		
11.3.2	País de origen	-	-		
11.3.3	Tipo/Modelo	-	-		
11.3.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.4</b>	<b>Dispositivo imagen térmica</b>	-	sí		
11.4.1	Fabricante	-	-		
11.4.2	País de origen	-	-		
11.4.3	Tipo/Modelo	-	-		
11.4.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.5</b>	<b>Nivel de aceite</b>	-	sí		
11.5.1	Fabricante	-	-		
11.5.2	País de origen	-	-		
11.5.3	Tipo/Modelo	-	-		
11.5.4	Contactos independ. por mín. y máx. nivel	-	2/1		
<b>11.6</b>	<b>Termómetro a cuadrante</b>	-	sí		
11.6.1	Fabricante	-	-		
11.6.2	País de origen	-	-		
11.6.3	Tipo/Modelo	-	-		
11.6.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.7</b>	<b>Registrador de impactos en tres direcciones ortogonales (sólo p. Transporte)</b>	-	sí		
11.7.1	Fabricante	-	-		
11.7.2	País de origen	-	-		
11.7.3	Tipo/Modelo	-	-		
11.7.4	Sensibilidad: acorde con los valores indicados en el punto 5.4.2 en esta PDTG	-	sí		
<b>12.</b>	<b>DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN</b>				
<b>12.1</b>	<b>Descargador de Alta Tensión</b>				
12.1.1	Fabricante	-			
12.1.2	Tipo	-	ZnO		
12.1.3	Modelo	-			
12.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
12.1.5	País de origen	-			
12.1.6	Instalación	-	Interperie		
12.1.7	Servicio	-	Continuo		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>					
12.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
12.1.9	<b>Característica del sistema</b>				
12.1.9.1	Tensión nominal	kV	500		
12.1.9.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	550		
12.1.9.3	Frecuencia industrial	Hz	50		
12.1.9.4	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
12.1.9.5	Nivel de Aislación del Sistema	kV	1550		BIL
12.1.10	<b>Valores nominales</b>				
12.1.10.1	Tensión nominal del descargador	kV	396		
12.1.10.2	Tensión de Operación continua	kV	318		
12.1.10.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	20		
12.1.10.4	Clase del descargador				
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	SH		
	2-Según IEC 60099-1 Edición 2.2	-	5		
12.1.11	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
12.1.11.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	15		
12.1.11.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	5,2		
12.1.11.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	437		
	- 10 seg.	kV	416		
12.1.11.4	Clase de Descarga de Línea	-	5		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.1.11.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	15,4		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.1.11.6	Capacidad del Aliviador de Presión	kArms	65		
12.1.12	<b>Características de protección</b>				
12.1.12.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	1 kA	kVcr	761		
	2 kA	kVcr	783		
	3 kA	kVcr	798		
12.1.12.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	10 kA	kVcr	872		
	20 kA	kVcr	941		
	40 kA	kVcr	1029		
12.1.12.3	Tensión residual máxima (v.cresta) con impulso de corriente frente escarpado 1/20 ms:				
	10 kA	kV	-		
	20 kA	kV	-		
12.1.13.	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12.1.13.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):	kA	65		
	- Alta amplitud.	A	600±200		
12.1.13.2	- Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	1175		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	1550		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	620		
12.1.13.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 10300		
12.1.13.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	150		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
	- Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
	- Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN	-		
12.1.13.5	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm	-		
	- Diámetro máximo	mm	-		
12.1.13.6	Masa	kg	-		
<b>12.2</b>	<b>Descargadores para 34,5 kV</b>				
12.1.1	Fabricante	-			
12.1.2	Tipo	-	Zn0		
12.1.3	Modelo	-			
12.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
12.1.5	País de origen	-			
12.1.6	Instalación	-	Interior		En Caja cubre borne
12.1.7	Servicio	-	Continuo		
12.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
<b>12.1.9</b>	<b>Característica del sistema</b>				
12.1.9.1	Tensión nominal	kV	34,5		
12.1.9.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	36		
12.1.9.3	Frecuencia industrial	Hz	50		
12.1.9.4	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
<b>12.1.10</b>	<b>Valores nominales</b>				
12.1.10.1	Tensión nominal del descargador	kV	30		
12.1.10.2	Tensión de Operación continua	kV	21		
12.1.10.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	10		
12.1.10.4	Clase del descargador				
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	SM		
	2-Según IEC 60099-1 Edición 2.2	-	3		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>14</b>	
<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 16,67 MVar E.M. CÓNDROR CLIFF Y LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>12.1.11</b>	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
12.1.11.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	8		
12.1.11.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	2		
12.1.11.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	32,8		
	- 10 seg.	kV	30,9		
12.1.11.4	Clase de Descarga de Línea	-	3		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.1.11.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	7,4		IEC60099-4(Ed. 2.2)
<b>12.1.12</b>	<b>Características de protección</b>				
12.1.12.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	0,25 kA	kVcr			
	0,5 kA	kVcr	57,6		
	1 kA	kVcr	59,5		
12.1.12.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	1 kA	kVcr			
	2,5 kA	kVcr	67		
	5 kA	kVcr	70,5		
<b>12.1.13.</b>	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
12.1.13.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):				
	- Alta amplitud.	kA	65		
	- Baja amplitud.	A	600±200		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	250		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	95		
12.1.13.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm			
12.1.13.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	300		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
12.1.13.5	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm	-		
	- Diámetro máximo	mm	-		
12.1.13.6	Masa	kg	-		
13.	Condiciones ambientales y sísmicas según condiciones técnicas particulares	-	Si		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		





 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge Cepernic</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo		
1.6	Número de fases por reactor	-	1		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC Esp. Tec. Transener TR-13 Rev1. TR-19 Rev1. TR-20 Rev1.		
1.8	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.	<b>CARACTERÍSTICAS NOMINALES Y DE AISLACIÓN</b>				
2.1	Tensión nominal (de fase)	kV	525/1,73		
2.2	Tensión máxima de servicio (de fase)	kV	550/1,73		
2.3	Potencia reactiva nominal de cada reactor	MVar	9,19		
2.4	Potencia reactiva nominal del banco trifásico	MVar	27,57		
2.5	Potencia reactiva a la tensión máxima de servicio de cada reactor	MVar	10,08		
2.6	Corriente nominal como reactor (In)	A	30,31		
2.7	Corriente a la tensión máxima de servicio, como reactor	A	31,75		
2.8	Tolerancia en la corriente nominal	%	±5		
2.9	Máximo desvío de la corriente nominal de un reactor respecto del promedio de las corrientes nominales de los tres reactores	%	±2		
2.10	Conexión de los arrollamientos del banco trifásico		Estrella con neutro conectado rígido a tierra o a través de reactor de neutro.		
2.11	Impedancia nominal de un reactor	Ohm	10000		
2.12	Sistema de refrigeración	-	ONAN		
2.13	Número de radiadores	-			
2.14	Características de la aislación				
2.14.1	Primario				
	Tipo	-	Gradual		
	Clase	-	A		
2.15	Niveles de aislación (según normas IRAM 2105 ó IEC 600 76-3:				
2.15.1	Tensión resistida a impulso atmosférico onda plena (1,2/50 µseg.) (v.cresta):				
	- Arrollamiento	kV	1425		
	- Neutro	kV	450		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.15.2	Tensión resistida onda cortada (v.cresta): - Arrollamiento - Neutro	kV kV			
2.15.3	Tensión resistida a impulso de maniobra (v.cresta): - Arrollamiento - Neutro	kV kV	1175 375		
2.15.4	Tensión resistida a frecuencia industrial (1 minuto) lado neutro (v.eficaz)	kV	185		
2.15.5	Tensión entre espiras, V1/V2 según norma IRAM 2105, 13,2,3 e IEC 600 76-3, 11.4 (v.eficaz)	kV	550/476		
2.16	Nivel de descargas parciales máximo, medido durante el ensayo de tensión entre espiras, a la máxima tensión	pC	250		
<b>3.</b>	<b>PÉRDIDAS E IMPEDANCIAS</b>				
3.1	Pérdidas totales a tensión y frecuencia nominales (referidas a 75°C)	kW			
3.2	Tolerancia	%	+15		
3.3	Corriente				
3.3.1	Con 147% de la tensión nominal	A			
3.3.2	Con 160% de la tensión nominal	A			
3.3.3	3a Armónica (respecto In)	%	<1		
3.3.4	5a Armónica (respecto In)	%	<0,1		
3.3.5	7a Armónica (respecto In)	%			
3.4	Impedancias del primario referidas a 75°C				
3.4.1	Con 147% de la tensión nominal	Ohm	5000		
3.4.2	Con 160% de la tensión nominal mínima	Ohm	3333		
3.5	Resistencia del arrollamiento referida a 75°C	Ohm			
<b>4.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS</b>				
4.1	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento continuo, a tensión máxima de servicio y frecuencia nominal, con tempe- ratura ambiente máxima de 40°C:				
4.1.1	En el aceite	°C	50		
4.1.2	En el cobre	°C	55		
4.1.3	En el núcleo	°C	55		
4.1.4	En otras partes metálicas	°C	55		
4.1.5	En el punto más caliente (p. 550 kV)	°C	68		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 12	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1.6	Constante de tiempo térmica				
	a) En el Aceite	min			
	b) En el Cobre	min			
4.2	Sobretensiones admisibles a partir de funcionamiento a potencia nominal				
4.2.1	Para 105% de la tensión nominal	-	continuo		
4.2.2	Para 110% de la tensión nominal	min	continuo		
4.2.3	Para 125% de la tensión nominal	min	2		
4.2.4	Para 160% de la tensión nominal	seg	6		
<b>5.</b>	<b>DIMENSIONES Y PESOS</b>				
5.1	Masas por cada reactor				
5.1.1	Parte activa	kg			
5.1.2	Aceite total	kg			
5.1.3	Cuba y accesorios	kg			
5.1.4	Total del reactor montado	kg			
5.2	Volúmenes de aceite				
5.2.1	En la cuba	m <sup>3</sup>			
5.2.2	En el tanque de expansión	m <sup>3</sup>			
5.2.3	En los radiadores	m <sup>3</sup>			
5.2.4	Total requerido	m <sup>3</sup>			
5.2.5	A extraer para inspección de parte superior núcleo	m <sup>3</sup>			
5.3	Dimensiones				
5.3.1	Reactor montado:				
	- Altura total	mm			
	- Altura hasta la tapa	mm			
	- Longitud	mm			
	- Ancho	mm			
5.3.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
5.4	Transporte				
5.4.1	Mayor pieza para transporte:				
	- Denominación de la pieza	-			
	- Altura	mm			
	- Longitud	mm			
	- Ancho	mm			
5.4.2	Aceleración máxima permisible en el sentido:				
	- Vertical	m/s <sup>2</sup>			
	- Longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
	- Transversal	m/s <sup>2</sup>			
5.4.3	Gas de llenado para el transporte	-	Aire sintético Super Seco		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CCGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.4.4	Masas de transporte, incluyendo embalajes:				
	Del reactor con aceite	kg			
	Del reactor con gas inerte	kg			
	De la pieza más pesada				
	- Denominación	-			
	- Masa	kg			
6.	<b>AUXILIARES</b>				
6.1	Tensiones auxiliares				
6.1.1	De comando (c. Continua)	V	110		
6.1.2	Para iluminación y calefacción (f=50 Hz)	V	380/220		
6.1.3	Tolerancia de la tensión de corriente continua para funcionamiento garantizado	%	-15/+10		
6.2	Capacidad de los contactos auxiliares				
6.2.1	En servicio permanente	A			
6.2.2	De interrupción en 110 Vcc	A	4		Cte. Tiempo >20ms
6.2.3	De interrupción de 380 Vca	A			
7.	<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
7.1	<b>Núcleo</b>				
7.1.1	Tipo	-			
7.1.2	Tipo de blindaje	-			
7.1.3	Area útil transversal				
	- Núcleo	cm <sup>2</sup>			
	- Pantalla	cm <sup>2</sup>			
7.1.4	Espesor de la chapa magnética del núcleo	mm	≤ 0,27		
7.1.5	Densidad de flujo magnético en condiciones normales de funcionamiento:				
	- Núcleo	Tesla			
	- Pantalla	Tesla			
7.1.6	Densidad máxima de flujo magnético y lugar previsto donde puede ocurrir	Tesla			
7.1.7	Cifra de pérdidas del núcleo magnético	W/kg			
7.1.8	Clase de material aislante utilizado para separar eléctricamente el núcleo de la estructura de sujeción	-			
7.1.9	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz - 1 min. (v.efficaz)	kV	2		
7.2	<b>Arrollamientos</b>				
7.2.1	Aislante:				
	- Tipo	-			
	- Espesor	mm			
	- Resistencia de aislación	Ohm.cm			
<b>NOTA: Aun cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRSAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.2.2	Densidad máxima de corriente en el arrollamiento	A/mm <sup>2</sup>			
7.2.3	Sección	mm <sup>2</sup>			
7.2.4	Clase de aislación de los arrollamientos y derivacioens según IEC 60085	-			
7.2.5	Número de espiras	-			
<b>7.3</b>	<b>Cuba y tanque de expansión</b>				
7.3.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm <sup>2</sup> )	70 (0,7)		
7.3.2	Grado de vacío que pueden soportar, en presión absoluta:				
	- Cuba	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- Tanque de expansión	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- Radiadores	Pa (mm Hg)	130 (1)		
7.3.3	Espesor paredes de la cuba:				
	- Laterales	mm			
	- Piso	mm			
	- Tapa	mm			
7.3.4	Espesor de chapa del tanque de expansión	mm			
7.3.5	Espesor de chapa de los radiadores	mm	≥1,2		
7.3.6	Trocha		No		
	- Dirección x	mm	-		
	- Dirección y	mm	-		
7.3.7	Ruedas		No		
<b>8.</b>	<b>MISCELANEAS</b>				
8.1	Valor máximo de vibración (pico a pico) a tensión nominal	micrones	100		
8.2	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales	dB	87		
8.3	Tensión de radiointerferencia máxima medida	μV			
8.4	Aceite aislante inhibido de acuerdo con la IEC 60296. Marca comercial	-			
8.4.1	Contenido de PCB	ppm	< 2		
8.4.2	Concentración inhibidor	%	0,3/0,4		
<b>9.</b>	<b> AISLADORES PASANTES</b>				
<b>9.1</b>	<b>Aisladores Pasantes para Alta Tensión</b>				
9.1.1	Fabricante	-			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
9.1.2	Modelo	-			
9.1.3	País de origen	-			
9.1.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
9.1.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137 Exterior/clase 2		
	s/ IEC 60137, Tabla 3	-			
9.1.6	Tensión máxima permanente	kV			
9.1.7	Corriente nominal	A			
9.1.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA	40		
9.1.9	Corriente dinámica nominal (v. cresta)	kA	100		
9.1.10	Tensión resistida:				
	a) A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	1800		
	b) A impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	1300		
	c) A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	700		
9.1.11	Capacitancia	pF			
9.1.12	Distancia mínima de fuga	mm	>10300		
9.1.13	Distancia de arco	mm			
9.1.14	Longitud total	mm			
9.1.15	Diámetro máximo de la brida	cm			
9.1.16	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
9.1.17	Esfuerzo estático	daN	250		
9.1.18	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
9.1.19	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
9.1.20	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
9.1.21	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
9.1.22	Volumen de aceite	l			
9.1.23	Masa	kg			
<b>9.2</b>	<b>Aisladores Pasantes para Neutro</b>				
9.2.1	Fabricante	-			
9.2.2	Modelo	-			
9.2.3	País de origen	-			
9.2.4	Tipo	-	Porcelana antiniebla		
9.2.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137 Exterior/clase 2		
	s/ IEC 60137, Tabla 3	-			
9.2.6	Tensión máxima permanente	kV	123		
9.2.7	Corriente nominal	A	800		
9.2.8	Corriente térmica nominal de corta duración (2 Seg.)	kA	21		
9.2.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	52		
9.2.10	Tensión resistida:				
	a) A impulso atmosférico (v.cresta)	kV	550		
	b) A impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	470		
	c) A frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

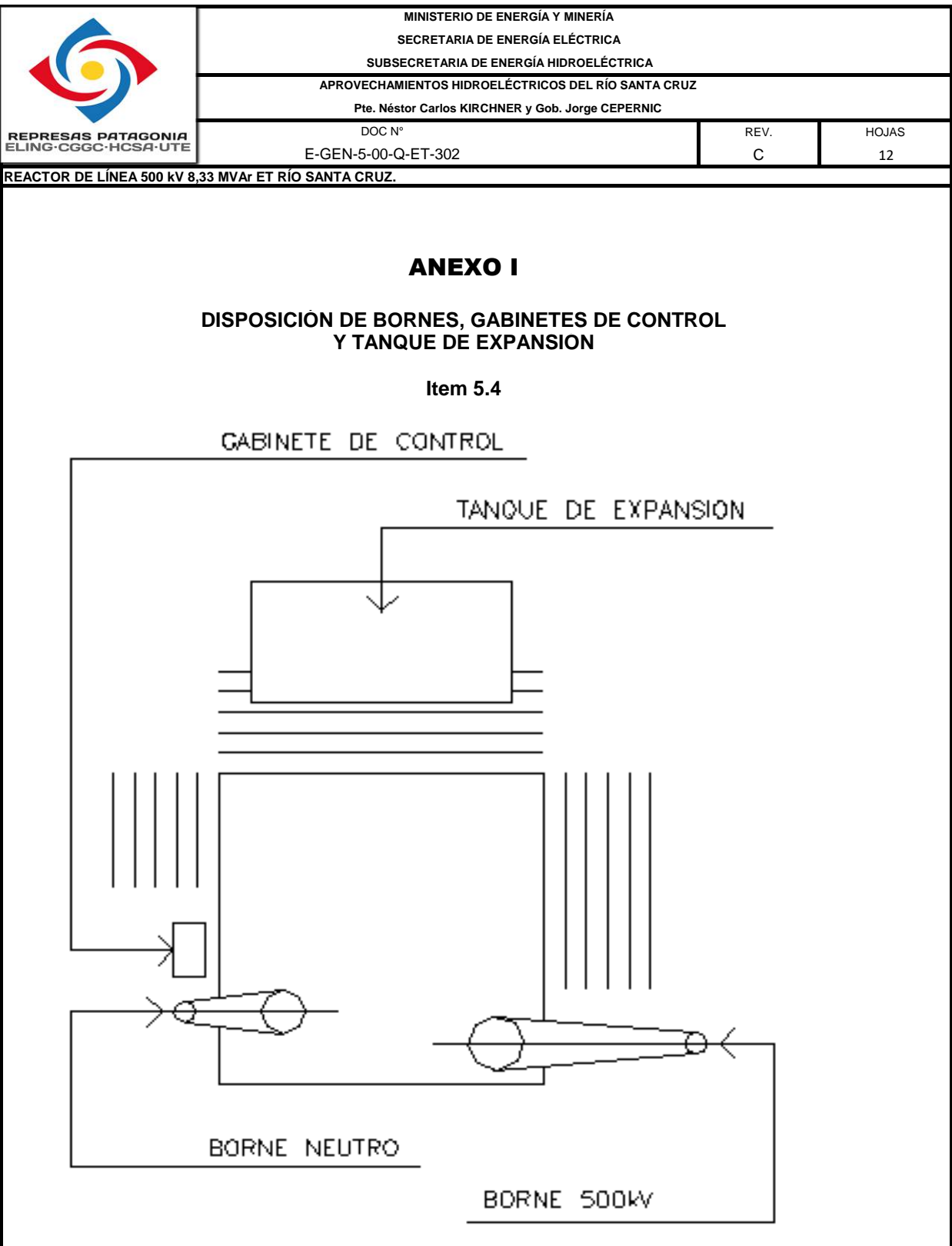
 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.2.11	Capacitancia	pF			
9.2.12	Longitud de contorno	cm			
9.2.13	Distancia de arco	cm			
9.2.14	Longitud total	cm			
9.2.15	Diámetro máximo de la brida	cm			
9.2.16	Volumen de Aceite	l			
9.2.17	Masa	kg			
9.2.18	Carga de rotura del aislador	daN			
9.3	Disposición de bornes, gabinete de control y tanque de expansión	-	s/Anexo I		
<b>10.</b>	<b>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES</b>				
<b>10.1</b>	<b>En Aisladores Pasantes para Alta Tensión</b>				
10.1.1	Fabricante	-			
10.1.2	Modelo	-			
10.1.3	País de origen	-			
10.1.4	Servicio	-	Continuo		
10.1.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.1.6	Cantidad por aislador pasante	-	4		
10.1.7	Tipo	-	De protección		
	- Cantidad	-	4		
	- Relación de transformación	A/A	50/1-1-1-1		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de exactitud	-	20		
<b>10.2</b>	<b>En Aisladores Pasantes para Neutro:</b>				
10.2.1	Fabricante	-			
10.2.2	Modelo	-			
10.2.3	País de origen	-			
10.2.4	Servicio	-	Continuo		
10.2.5	Norma de fabricación	-	IRAM 2344-1/ IEC 61869-1-2		
10.2.6	Cantidad por aislador pasante	-	3		
10.2.7	Núcleo de protección:				
	- Relación de transformación	A/A	50/1-1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.2.8	- Cantidad	-	2		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
	Núcleo de medición:				
	- Relación de transformación	A/A	50/1		
	- Cantidad	-	1		
	- Prestación	VA	30		
	- Clase de exactitud	-	0,5		
- Factor de sobreintensidad	-	FS<5			
<b>11. ACCESORIOS</b>					
<b>11.1 Relé Buchholz (Antisísmico)</b>	-	si			
11.1.1 Fabricante	-				
11.1.2 País de origen	-				
11.1.3 Tipo/Modelo	-				
11.1.4 Contactos independientes para:					
- Alarma	-	1			
- Disparo	-	2			
<b>11.2 Monitor "on line" de gases disueltos</b>					
11.2.1 - Fabricante					
11.2.2 - Modelo					
11.2.3 - País de origen					
11.2.4 - Tipo de instalación		Intemperie			
11.2.5 Sensores de H <sub>2</sub> y agua	-	no			
11.2.6 Sensores de gases combustibles y agua	-	si			
11.2.7 Rango de medición del H <sub>2</sub>	ppm	0 - 50000			
11.2.8 Rango de medición del agua	ppm	0 - 100			
11.2.9 Rango de medición de gases combustibles	ppm	0 - 2000			
11.2.10 Salida analógica	mA	4 - 20			
11.2.11 Alarmas programables	-	si			
11.2.12 Contactos libres de potencial	-	si			
Capacidad de interrupción de contactos aux. 110 Vcc	A	4		Cte. Tiempo >20ms	
11.2.13 Recipiente					
- Material					
- Peso	kg				
- Grado de protección según IEC 60529	-	≥ IP55			
11.2.14 Software	-	si			
11.2.15 Manual de instrucciones	-	si			
11.2.16 Folletos	-	si			
<b>11.3 Dispositivo alivio sobrepresión</b>	-	si			
11.3.1 Fabricante	-				
11.3.2 País de origen	-				
11.3.3 Tipo/Modelo	-				
11.3.4 Contactos independientes para:					
- Alarma	-	1			
- Disparo	-	2			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>11.4</b>	<b>Dispositivo imagen térmica</b>	-	si		
11.4.1	Fabricante	-			
11.4.2	País de origen	-			
11.4.3	Tipo/Modelo	-			
11.4.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.5</b>	<b>Nivel de aceite</b>	-	si		
11.5.1	Fabricante	-			
11.5.2	País de origen	-			
11.5.3	Tipo/Modelo	-			
11.5.4	Contactos independ. por mín./máx. nivel	-	2/1		
<b>11.6</b>	<b>Termómetro a cuadrante</b>	-	si		
11.6.1	Fabricante	-			
11.6.2	País de origen	-			
11.6.3	Tipo/Modelo	-			
11.6.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>11.7</b>	<b>Registrador de impactos en tres direcciones ortogonales (sólo p. Transporte)</b>	-	si		
11.7.1	Fabricante	-			
11.7.2	País de origen	-			
11.7.3	Tipo/Modelo	-			
11.7.4	Sensibilidad: acorde con los valores indicados en el punto 5.4.2 en esta PDTG	-	si		
<b>12.</b>	<b>DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN</b>				
12.1.1	Fabricante	-			
12.1.2	Tipo	-	Zn0		
12.1.3	Modelo	-			
12.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
12.1.5	País de origen	-			
12.1.6	Instalación	-	Interperie		
12.1.7	Servicio	-	Continuo		
12.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
<b>12.2</b>	<b>Característica del sistema</b>				
12.2.1	Tensión nominal	kV	500		
12.2.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	550		
12.2.3	Frecuencia industrial	Hz	50		
12.2.4	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
12.2.5	Nivel de Aislación del Sistema	kV	1550		BIL
<b>12.3</b>	<b>Valores nominales</b>				
12.3.1	Tensión nominal del descargador	kV	396		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b>				
	<b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	<b>DOC N°</b> <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		<b>REV.</b> <b>C</b>	<b>HOJAS</b> <b>12</b>	
<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12.3.2	Tensión de Operación continua	kV	318		
12.3.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	20		
12.3.4	Clase del descargador				
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	SH		
	2-Según IEC 60099-1 Edición 2.2	-	5		
<b>12.4</b>	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
12.4.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	15		
12.4.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	5,2		
12.4.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	437		
	- 10 seg.	kV	416		
12.4.4	Clase de Descarga de Línea	-	5		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.4.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	15,4		IEC60099-4(Ed. 2.2)
12.4.6	Clase de Alivio de Presión	kArms	65		
<b>12.5</b>	<b>Características de protección</b>				
12.5.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	1 kA	kVcr	761		
	2 kA	kVcr	783		
	3 kA	kVcr	798		
12.5.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	10 kA	kVcr	872		
	20 kA	kVcr	941		
	40 kA	kVcr	1029		
12.5.3	Tensión residual máxima (v.cresta) con impulso de corriente frente escarpado 1/20 ms:				
	10 kA	kV	-		
	20 kA	kV	-		
<b>12.6</b>	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
12.6.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):				
	- Alta amplitud.	kA	65		
	- Baja amplitud.	A	600±200		
12.6.2	- Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	1175		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	1550		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	620		
12.6.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 10300		
12.6.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	150		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
	- Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING·CGGC·HCSA·UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 12	
	<b>REACTOR DE LÍNEA 500 kV 8,33 MVar ET RÍO SANTA CRUZ.</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12.6.5	- Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm			
	- Diámetro máximo	mm			
12.6.6	Masa	kg			
12.6.7	Condiciones ambientales y sísmicas según condiciones técnicas particulares	-	Si		
<p><b>NOTA:</b> Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</p>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		





 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° <b>E-GEN-5-00-Q-ET-302</b>		REV. <b>C</b>	HOJAS <b>8</b>	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>1.</b>	<b>Características Generales</b>				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Designación	-			
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo/Corta duracion		
1.6	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC Esp. Tec. Transener TR-13 Rev1. TR-19 Rev1. TR-20 Rev1.		
1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.8	Sistema de refrigeracion	-	ONAN		
<b>2.</b>	<b>Tension resistida por el arrollamiento</b>				
2.1	A impulso atmosferico, onda plena (v.cresta)				
	- terminal lado linea	kV	450		
	- terminal lado tierra	kV	95		
2.2	A impulso de maniobra lado linea (v.cresta)	kV	375		
2.3	A frecuencia industrial,(1 minuto), lado tierra (v.eficaz)	kV	70		
2.4	Entre espiras (v.eficaz)	kV	185		
<b>3.</b>	<b>Impedancia a 50 Hz</b>	ohm	6540		
<b>4.</b>	<b>Corriente eficaz nominal permanente</b>	A	10		
<b>5.</b>	<b>Corriente eficaz nominal de corta duración</b>	A	30		
<b>6.</b>	<b>Duracion nominal de funcionamiento (con la corriente nominal de corta duración)</b>	s	10		
6.1	Corriente dinámica (pico)	A	300		
<b>7.</b>	<b>Resistencia máxima del arrollamineto referida a 75 °C</b>	ohm	2% de la imped.medida		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8.	<b>Sobreelevacion máxima de temperatura en funcionamiento continuo, con corriente nominal permanente, a tension y frecuencia nominales, con temperatura ambiente máxima de 40 °C</b>				
8.1	En el aceite	°C	20		
8.2	En el cobre	°C	30		
9.	<b>Sobreelevacion máxima de temperatura con la corriente nominal de corta duracion durante el tiempo nominal de funcionamiento, luego de operacion mantenida con la corriente nominal permanente</b>				
		°C	78		
10.	<b>Equipo de enfriamiento</b>		sí		
10.1	Nº de radiadores	-			
11.	<b>Aceite aislante</b>				
11.1	Aceite p. trafos s/IEC 60296, punto 5	-	I - 40°C		
11.2	De acuerdo con la norma	-	IEC 60296		
11.3	Contenido de PCB	p.p.m	< 2		
11.4	Concentración inhibidor	%	0,3/0,4		
12.	<b>Masas</b>	kg			
12.1	Parte activa	kg			
12.2	Aceite total	kg			
12.3	Cuba y accesorios	kg			
12.4	Total de reactor montado	kg			
13.	<b>Volúmenes de aceite</b>	m³			
13.1	En la cuba	m³			
13.2	En el tanque de expansión	m³			
13.3	En los radiadores	m³			
13.4	Total requerido	m³			
13.5	A extraer para inspeccion de parte superior de la parte activa	m³			
14.	<b>Dimensiones</b>				
14.1	Reactor montado:				
	- altura total	mm			
	- altura hasta la tapa	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
14.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
15.	<b>Transporte</b>				
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.1	Aceleración máxima permisible en el sentido				
	- vertical	m/s <sup>2</sup>			
	- longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
	- transversal	m/s <sup>2</sup>			
15.2	Gas de llenado para el transporte	--	Aire Sintetico Super Seco		
15.3	Masa de transporte, incluyendo embalajes:	kg			
16.	<b>Tensiones auxiliares</b>				
16.1	De control (c.continua)	V	110		
16.2	Para calefacción (f=50Hz)	Vca	220		
17.	<b>Datos del diseño</b>				
17.1	Nucleo:				
17.1.1	Tipo	-			
17.1.2	Tipo de blindaje	-			
17.1.3	Area útil transversal				
	- núcleo	cm <sup>2</sup>			
	- pantallas	cm <sup>2</sup>			
17.1.4	Espesor de la chapa magnetica	mm			
17.1.5	Desidad de flujo magnetico:				
	- con corriente permanente	Tesla			
	- con corriente de corta duracion	Tesla			
17.2	Arrollamiento				
17.2.1	Aislante:				
	- tipo	-			
	- espesor	mm			
	- resistencia de aislacion	ohm/cm <sup>2</sup>			
17.2.2	Densidad maxima de corriente	A/mm <sup>2</sup>			
17.2.3	Sección	mm <sup>2</sup>			
17.2.4	Clase de aislación segun IRAM 2180	-			
17.2.5	Número de espiras	-			
17.3	Cubas y tanque de expansión:		si		
17.3.1	Presión máxima interna que puede soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	KPa (daN/cm <sup>2</sup> )	70 (0,7)		
17.3.2	Grado de vacío que puede soportar:				
	- cuba	Pa (mmHg)	130 1		
	- tanque de expansión	Pa (mmHg)	130 1		
	- radiadores	Pa (mmHg)	130 1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>18.</b>	<b>Accesorios</b>				
18.1	Relé buchholz (Antisísmico)		sí		
18.1.1	Fabricante	-			
18.1.2	Modelo	-			
18.1.3	Pais de origen	-			
18.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.2	Protección de cuba:	-	sí		
18.2.1	Fabricante	-			
18.2.2	Modelo	-			
18.2.3	Pais de origen	-			
18.2.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.3	Dispositivo alivio sobrepresión	-	sí		
18.3.1	Fabricante	-			
18.3.2	Pais de origen	-			
18.3.3	Tipo/modelo	-			
18.3.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.4	Nivel de aceite	-	sí		
18.4.1	Fabricante	-			
18.4.2	Pais de origen	-			
18.4.3	Tipo/modelo	-			
18.4.4	Contactos independ. por mín. y max. Nivel	-	sí		
18.5	Termómetro a cuadrante	-	sí		
18.5.1	Fabricante	-			
18.5.2	Pais de origen	-			
18.5.3	Tipo/modelo	-			
18.5.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>19.</b>	<b>Aislador pasante lado A.T.</b>	-	sí		
19.1	Fabricante	-			
19.2	Modelo	-			
19.3	Pais de origen	-			
19.4	Tipo	-	Porcelana Antiniebla		
19.5.1	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.5.2	s/IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
19.6	Tensión máxima permanente	kV	123		
19.7	Corriente nominal	A	800		
19.8	Corriente termica nominal de corta duración (2 seg.)	kA	21		
19.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	52		
19.10	Tensión resistida:				
	- a impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	470		
	- a frecuencia industrial (v.eficaz)	kV	230		
19.11	Distancia mínima de fuga	mm	> 2800		
19.12	Distancia del arco	mm			
19.13	Longitud total	mm			
19.14	Diametro máximo de la brida	mm			
19.15	Carga de rotura	daN			
19.16	Masa	kg			
<b>20.</b>	<b>Aislador pasante lado tierra</b>		si		
20.1	Fabricante	-			
20.2	Modelo	-			
20.3	Tipo	-			
20.4.1	Norma de fabricacion y ensayo	-	IEC 60137		
20.4.2	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
20.5	Tensión máxima permanente	kV			
20.6	Corriente nominal	A			
20.7	Corriente termica nominal de corta duración	kA			
20.8	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
20.9	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		
	- a frecuencia industrial (v.eficaz)	kV	95		
20.10	Longitud de contorno	mm			
20.11	Distancia del arco	mm			
20.12	Longitud total	mm			
20.13	Diametro máximo de la brida	mm			
20.14	Carga de rotura	daN			
20.15	Masa	kg			
<b>21.</b>	<b>Transformadores de corriente</b>		si		
21.1	En aislador pasante lado de tierra				
21.1.1	Fabricante	-			
21.1.2	Modelo	-			
21.1.3	País de origen	-			
21.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 61869-2 y 1		
21.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
21.1.6	Relación de transformación	A/A	50/1-1-1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21.1.7	Núcleo de protección				
	. Cantidad	-	2		
	. Prestación	VA	10		
	. Clase de exactitud	-	5P		
	. Factor límite de precisión	-	20		
21.1.8	Núcleo de medición				
	. Cantidad	-	1		
	. Prestación	VA	10		
	. Clase de exactitud	-	0,5		
	. Factor límite de precisión	-	FS<5		
21.2	Para protección de cuba		sí		
21.2.1	Fabricante	-			
21.2.2	Modelo	-			
21.2.3	País de origen	-			
21.2.4	Norma de fabricacion	-	IRAM 2275 e IEC 61869-2 y 1		
21.2.5	Montaje	-	Intemperie adosado a la cuba aislado		
21.2.6	Relación de transformación	A/A	200-50/1-1 A		
21.2.7	Núcleo de protección	-	2		
21.2.8	Prestación	VA	10		
21.2.9	Clase de exactitud	-	10P		
21.2.10	Nivel de aislación	kV	5		
21.2.11	Factor Límite de sobretensión	-	10		
<b>22.</b>	<b>DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 120 kV</b>				
22.1.1	Fabricante	-			
22.1.2	Tipo	-	Zn0		
22.1.3	Modelo	-			
22.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
22.1.5	País de origen	-			
22.1.6	Instalación	-	Interperie-Sobre Cuba		
22.1.7	Servicio	-	Continuo		
22.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
22.1.9	Frecuencia industrial	Hz	50		
<b>22.2</b>	<b>Valores nominales</b>				
22.2.1	Tensión nominal del descargador	kV	120		
22.2.2	Tensión de Operación continua	kV	92		
22.2.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	10		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA				
	SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA				
	SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA				
	APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ				
Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC					
DOC N°			REV.	HOJAS	
E-GEN-5-00-Q-ET-302			C	8	
<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.2.4	Clase del descargador	-	SM		
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	3		
	2-Según IEC 60099-1 Edición 2.2				
<b>22.3</b>	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
22.3.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	8		
22.3.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	2		
22.3.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	131		
	- 10 seg.	kV	123		
22.3.4	Clase de Descarga de Línea	-	3		IEC60099-4(Ed. 2.2)
22.3.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	>8		IEC60099-4(Ed. 2.2)
22.3.6	Clase de alivio de presión	kArms	65		
<b>22.4</b>	<b>Características de protección</b>				
22.4.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	1 kA	kVcr	238		
	2 kA	kVcr	248		
22.4.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	10 kA	kVcr	282		
	20 kA	kVcr	311		
	40 kA	kVcr	347		
22.4.3	Tensión residual máxima (v.cresta) con impulso de corriente frente escarpado 1/20 ms:				
	10 kA	kV			
	20 kA	kV			
<b>22.5</b>	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
22.5.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):				
	- Alta amplitud.	kA	65		
	- Baja amplitud.	A	600±200		
22.5.2	- Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	650		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
22.5.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm			
22.5.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	100		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. CÓNDOR CLIFF</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.5.5	- Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
	- Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
22.5.6	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm			
22.5.7	- Diámetro máximo	mm			
	Masa	kg			
22.5.7	Condiciones ambientales y sísmicas según condiciones técnicas particulares	-	Si		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	<b>Características Generales</b>				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Designación	-			
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo/Corta duracion		
1.6	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC Esp. Tec. Transener TR-13 Rev1. TR-19 Rev1. TR-20 Rev1.		
1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.8	Sistema de refrigeracion	-	ONAN		
2.	<b>Tension resistida por el arrollamiento</b>				
2.1	A impulso atmosferico, onda plena (v.cresta)				
	- terminal lado linea	kV	450		
	- terminal lado tierra	kV	95		
2.2	A impulso de maniobra lado linea (v.cresta)	kV	375		
2.3	A frecuencia industrial,(1 minuto), lado tierra (v.eficaz)	kV	70		
2.4	Entre espiras (v.eficaz)	kV	185		
3.	<b>Impedancia a 50 Hz</b>	ohm	5520		
4.	<b>Corriente eficaz nominal permanente</b>	A	10		
5.	<b>Corriente eficaz nominal de corta duración</b>	A	30		
6.	<b>Duracion nominal de funcionamiento (con la corriente nominal de corta duración)</b>	s	10		
6.1	Corriente dinámica (pico)	A	300		
7.	<b>Resistencia máxima del arrollamineto referida a 75 °C</b>	ohm	2% de la imped.medida		
<b>NOTA:</b> Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8.	<b>Sobreelevacion máxima de temperatura en funcionamiento continuo, con corriente nominal permanente, a tension y frecuencia nominales, con temperatura ambiente máxima de 40 °C</b>				
8.1	En el aceite	°C	20		
8.2	En el cobre	°C	30		
9.	<b>Sobreelevacion máxima de temperatura con la corriente nominal de corta duracion durante el tiempo nominal de funcionamiento, luego de operacion mantenida con la corriente nominal permanente</b>				
		°C	78		
10.	<b>Equipo de enfriamiento</b>		sí		
10.1	Nº de radiadores	-			
11.	<b>Aceite aislante</b>				
11.1	Aceite p. trafos s/IEC 60296, punto 5	-	I - 40°C		
11.2	De acuerdo con la norma	-	IEC 60296		
11.3	Contenido de PCB	p.p.m	< 2		
11.4	Concentración inhibidor	%	0,3/0,4		
12.	<b>Masas</b>	kg			
12.1	Parte activa	kg			
12.2	Aceite total	kg			
12.3	Cuba y accesorios	kg			
12.4	Total de reactor montado	kg			
13.	<b>Volúmenes de aceite</b>	m³			
13.1	En la cuba	m³			
13.2	En el tanque de expansión	m³			
13.3	En los radiadores	m³			
13.4	Total requerido	m³			
13.5	A extraer para inspeccion de parte superior de la parte activa	m³			
14.	<b>Dimensiones</b>				
14.1	Reactor montado:				
	- altura total	mm			
	- altura hasta la tapa	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
14.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
15.	<b>Transporte</b>				
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.1	Aceleración máxima permisible en el sentido - vertical - longitudinal - transversal	m/s <sup>2</sup> m/s <sup>2</sup> m/s <sup>2</sup>			
15.2	Gas de llenado para el transporte	--	Aire Sintetico Super Seco		
15.3	Masa de transporte, incluyendo embalajes:	kg			
<b>16.</b>	<b>Tensiones auxiliares</b>				
16.1	De control (c.continua)	V	110		
16.2	Para calefacción (f=50Hz)	Vca	220		
<b>17.</b>	<b>Datos del diseño</b>				
17.1	Nucleo:				
17.1.1	Tipo	-			
17.1.2	Tipo de blindaje	-			
17.1.3	Area útil transversal				
	- núcleo	cm <sup>2</sup>			
	- pantallas	cm <sup>2</sup>			
17.1.4	Espesor de la chapa magnetica	mm			
17.1.5	Desidad de flujo magnetico:				
	- con corriente permanente	Tesla			
	- con corriente de corta duracion	Tesla			
17.2	Arrollamiento				
17.2.1	Aislante:				
	- tipo	-			
	- espesor	mm			
	- resistencia de aislacion	ohm/cm <sup>2</sup>			
17.2.2	Densidad maxima de corriente	A/mm <sup>2</sup>			
17.2.3	Sección	mm <sup>2</sup>			
17.2.4	Clase de aislación segun IRAM 2180	-			
17.2.5	Número de espiras	-			
17.3	Cubas y tanque de expansión:		sí		
17.3.1	Presión máxima interna que puede soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	KPa (daN/cm <sup>2</sup> )	70 (0,7)		
17.3.2	Grado de vacío que puede soportar:				
	- cuba	Pa (mmHg)	130 1		
	- tanque de expansión	Pa (mmHg)	130 1		
	- radiadores	Pa (mmHg)	130 1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>18.</b>	<b>Accesorios</b>				
18.1	Relé buchholz (Antisísmico)		sí		
18.1.1	Fabricante	-			
18.1.2	Modelo	-			
18.1.3	Pais de origen	-			
18.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.2	Protección de cuba:	-	sí		
18.2.1	Fabricante	-			
18.2.2	Modelo	-			
18.2.3	Pais de origen	-			
18.2.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.3	Dispositivo alivio sobrepresión	-	sí		
18.3.1	Fabricante	-			
18.3.2	Pais de origen	-			
18.3.3	Tipo/modelo	-			
18.3.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.4	Nivel de aceite	-	sí		
18.4.1	Fabricante	-			
18.4.2	Pais de origen	-			
18.4.3	Tipo/modelo	-			
18.4.4	Contactos independ. por mín. y max. Nivel	-	sí		
18.5	Termómetro a cuadrante	-	sí		
18.5.1	Fabricante	-			
18.5.2	Pais de origen	-			
18.5.3	Tipo/modelo	-			
18.5.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>19.</b>	<b>Aislador pasante lado A.T.</b>	-	sí		
19.1	Fabricante	-			
19.2	Modelo	-			
19.3	Pais de origen	-			
19.4	Tipo	-	Porcelana Antiniebla		
19.5.1	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.5.2	s/IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
19.6	Tensión máxima permanente	kV	123		
19.7	Corriente nominal	A	800		
19.8	Corriente termica nominal de corta duración (2 seg.)	kA	21		
19.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	52		
19.10	Tensión resistida:				
	- a impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	470		
	- a frecuencia industrial (v.eficaz)	kV	230		
19.11	Distancia mínima de fuga	mm	> 2800		
19.12	Distancia del arco	mm			
19.13	Longitud total	mm			
19.14	Diametro máximo de la brida	mm			
19.15	Carga de rotura	daN			
19.16	Masa	kg			
20.	<b>Aislador pasante lado tierra</b>		si		
20.1	Fabricante	-			
20.2	Modelo	-			
20.3	Tipo	-			
20.4.1	Norma de fabricacion y ensayo	-	IEC 60137		
20.4.2	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
20.5	Tensión máxima permanente	kV			
20.6	Corriente nominal	A			
20.7	Corriente termica nominal de corta duración	kA			
20.8	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
20.9	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		
	- a frecuencia industrial (v.eficaz)	kV	95		
20.10	Longitud de contorno	mm			
20.11	Distancia del arco	mm			
20.12	Longitud total	mm			
20.13	Diametro máximo de la brida	mm			
20.14	Carga de rotura	daN			
20.15	Masa	kg			
21.	<b>Transformadores de corriente</b>		si		
21.1	En aislador pasante lado de tierra				
21.1.1	Fabricante	-			
21.1.2	Modelo	-			
21.1.3	País de origen	-			
21.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 61869-2 y 1		
21.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
21.1.6	Relación de transformación	A/A	50/1-1-1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21.1.7	Núcleo de protección				
	. Cantidad	-	2		
	. Prestación	VA	10		
	. Clase de exactitud	-	5P		
	. Factor límite de precisión	-	20		
21.1.8	Núcleo de medición				
	. Cantidad	-	1		
	. Prestación	VA	10		
	. Clase de exactitud	-	0,5		
	. Factor límite de precisión	-	FS<5		
21.2	Para protección de cuba		sí		
21.2.1	Fabricante	-			
21.2.2	Modelo	-			
21.2.3	País de origen	-			
21.2.4	Norma de fabricacion	-	IRAM 2275 e IEC 61869-2 y 1		
21.2.5	Montaje	-	Intemperie adosado a la cuba aislado		
21.2.6	Relación de transformación	A/A	200-50/1-1 A		
21.2.7	Núcleo de protección	-	2		
21.2.8	Prestación	VA	10		
21.2.9	Clase de exactitud	-	10P		
21.2.10	Nivel de aislación	kV	5		
21.2.11	Factor Límite de sobretensión	-	10		
<b>22.</b>	<b>DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 120 kV</b>				
22.1.1	Fabricante	-			
22.1.2	Tipo	-	Zn0		
22.1.3	Modelo	-			
22.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
22.1.5	País de origen	-			
22.1.6	Instalación	-	Interperie-Sobre Cuba		
22.1.7	Servicio	-	Continuo		
22.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
22.1.9	Frecuencia industrial	Hz	50		
<b>22.2</b>	<b>Valores nominales</b>				
22.2.1	Tensión nominal del descargador	kV	120		
22.2.2	Tensión de Operación continua	kV	92		
22.2.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	10		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.2.4	Clase del descargador	-	SM		
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	3		
	2-Según IEC 60099-1 Edición 2.2	-			
<b>22.3</b>	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
22.3.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	8		
22.3.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	2		
22.3.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	131		
	- 10 seg.	kV	123		
22.3.4	Clase de Descarga de Línea	-	3		IEC60099-4(Ed. 2.2)
22.3.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	>8		IEC60099-4(Ed. 2.2)
22.3.6	Clase de alivio de presión	kArms	65		
<b>22.4</b>	<b>Características de protección</b>				
22.4.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	1 kA	kVcr	238		
	2 kA	kVcr	248		
22.4.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	10 kA	kVcr	282		
	20 kA	kVcr	311		
	40 kA	kVcr	347		
22.4.3	Tensión residual máxima (v.cresta) con impulso de corriente frente escarpado 1/20 ms:				
	10 kA	kV			
	20 kA	kV			
<b>22.5</b>	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
22.5.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):				
	- Alta amplitud.	kA	65		
	- Baja amplitud.	A	600±200		
22.5.2	- Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	650		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
22.5.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm			
22.5.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	100		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING·CGGC·HCSA·UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC				
	DOC N°		REV.	HOJAS	
	E-GEN-5-00-Q-ET-302		C	8	
<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. LA BARRANCOSA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.5.5	- Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
	- Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm			
22.5.6	- Diámetro máximo	mm			
	Masa	kg			
22.5.7	Condiciones ambientales y sísmicas según condiciones técnicas particulares	-	Si		
NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	<b>Características Generales</b>				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Designación	-			
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo/Corta duracion		
1.6	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC Esp. Tec. Transener TR-13 Rev1. TR-19 Rev1. TR-20 Rev1.		
1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.8	Sistema de refrigeracion	-	ONAN		
2.	<b>Tension resistida por el arrollamiento</b>				
2.1	A impulso atmosferico, onda plena (v.cresta)				
	- terminal lado linea	kV	450		
	- terminal lado tierra	kV	95		
2.2	A impulso de maniobra lado linea (v.cresta)	kV	375		
2.3	A frecuencia industrial,(1 minuto), lado tierra (v.eficaz)	kV	70		
2.4	Entre espiras (v.eficaz)	kV	185		
3.	<b>Impedancia a 50 Hz</b>	ohm	11000		
4.	<b>Corriente eficaz nominal permanente</b>	A	10		
5.	<b>Corriente eficaz nominal de corta duración</b>	A	30		
6.	<b>Duracion nominal de funcionamiento (con la corriente nominal de corta duración)</b>	s	10		
6.1	Corriente dinámica (pico)	A	300		
7.	<b>Resistencia máxima del arrollamineto referida a 75 °C</b>	ohm	2% de la imped.medida		
<b>NOTA:</b> Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8.	<b>Sobreelevacion máxima de temperatura en funcionamiento continuo, con corriente nominal permanente, a tension y frecuencia nominales, con temperatura ambiente máxima de 40 °C</b>				
8.1	En el aceite	°C	20		
8.2	En el cobre	°C	30		
9.	<b>Sobreelevacion máxima de temperatura con la corriente nominal de corta duracion durante el tiempo nominal de funcionamiento, luego de operacion mantenida con la corriente nominal permanente</b>				
		°C	78		
10.	<b>Equipo de enfriamiento</b>		sí		
10.1	Nº de radiadores	-			
11.	<b>Aceite aislante</b>				
11.1	Aceite p. trafos s/IEC 60296, punto 5	-	I - 40°C		
11.2	De acuerdo con la norma	-	IEC 60296		
11.3	Contenido de PCB	p.p.m	< 2		
11.4	Concentración inhibidor	%	0,3/0,4		
12.	<b>Masas</b>	kg			
12.1	Parte activa	kg			
12.2	Aceite total	kg			
12.3	Cuba y accesorios	kg			
12.4	Total de reactor montado	kg			
13.	<b>Volúmenes de aceite</b>	m³			
13.1	En la cuba	m³			
13.2	En el tanque de expansión	m³			
13.3	En los radiadores	m³			
13.4	Total requerido	m³			
13.5	A extraer para inspeccion de parte superior de la parte activa	m³			
14.	<b>Dimensiones</b>				
14.1	Reactor montado:				
	- altura total	mm			
	- altura hasta la tapa	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
14.2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
15.	<b>Transporte</b>				
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		


 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.1	Aceleración máxima permisible en el sentido				
	- vertical	m/s <sup>2</sup>			
	- longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
	- transversal	m/s <sup>2</sup>			
15.2	Gas de llenado para el transporte	--	Aire Sintetico Super Seco		
15.3	Masa de transporte, incluyendo embalajes:	kg			
<b>16.</b>	<b>Tensiones auxiliares</b>				
16.1	De control (c.continua)	V	110		
16.2	Para calefacción (f=50Hz)	Vca	220		
<b>17.</b>	<b>Datos del diseño</b>				
17.1	Nucleo:				
17.1.1	Tipo	-			
17.1.2	Tipo de blindaje	-			
17.1.3	Area útil transversal				
	- núcleo	cm <sup>2</sup>			
	- pantallas	cm <sup>2</sup>			
17.1.4	Espesor de la chapa magnetica	mm			
17.1.5	Desidad de flujo magnetico:				
	- con corriente permanente	Tesla			
	- con corriente de corta duracion	Tesla			
17.2	Arrollamiento				
17.2.1	Aislante:				
	- tipo	-			
	- espesor	mm			
	- resistencia de aislacion	ohm/cm <sup>2</sup>			
17.2.2	Densidad maxima de corriente	A/mm <sup>2</sup>			
17.2.3	Sección	mm <sup>2</sup>			
17.2.4	Clase de aislación segun IRAM 2180	-			
17.2.5	Número de espiras	-			
17.3	Cubas y tanque de expansión:		si		
17.3.1	Presión máxima interna que puede soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	KPa (daN/cm <sup>2</sup> )	70 (0,7)		
17.3.2	Grado de vacío que puede soportar:				
	- cuba	Pa (mmHg)	130 1		
	- tanque de expansión	Pa (mmHg)	130 1		
	- radiadores	Pa (mmHg)	130 1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
<b>18.</b>	<b>Accesorios</b>				
18.1	Relé buchholz (Antisísmico)		sí		
18.1.1	Fabricante	-			
18.1.2	Modelo	-			
18.1.3	Pais de origen	-			
18.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.2	Protección de cuba:	-	sí		
18.2.1	Fabricante	-			
18.2.2	Modelo	-			
18.2.3	Pais de origen	-			
18.2.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.3	Dispositivo alivio sobrepresión	-	sí		
18.3.1	Fabricante	-			
18.3.2	Pais de origen	-			
18.3.3	Tipo/modelo	-			
18.3.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
18.4	Nivel de aceite	-	sí		
18.4.1	Fabricante	-			
18.4.2	Pais de origen	-			
18.4.3	Tipo/modelo	-			
18.4.4	Contactos independ. por mín. y max. Nivel	-	sí		
18.5	Termómetro a cuadrante	-	sí		
18.5.1	Fabricante	-			
18.5.2	Pais de origen	-			
18.5.3	Tipo/modelo	-			
18.5.4	Contactos graduales independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
<b>19.</b>	<b>Aislador pasante lado A.T.</b>	-	sí		
19.1	Fabricante	-			
19.2	Modelo	-			
19.3	Pais de origen	-			
19.4	Tipo	-	Porcelana Antiniebla		
19.5.1	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.5.2	s/IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
19.6	Tensión máxima permanente	kV	123		
19.7	Corriente nominal	A	800		
19.8	Corriente termica nominal de corta duración (2 seg.)	kA	21		
19.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA	52		
19.10	Tensión resistida:				
	- a impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	470		
	- a frecuencia industrial (v.eficaz)	kV	230		
19.11	Distancia mínima de fuga	mm	> 2800		
19.12	Distancia del arco	mm			
19.13	Longitud total	mm			
19.14	Diametro máximo de la brida	mm			
19.15	Carga de rotura	daN			
19.16	Masa	kg			
<b>20.</b>	<b>Aislador pasante lado tierra</b>		si		
20.1	Fabricante	-			
20.2	Modelo	-			
20.3	Tipo	-			
20.4.1	Norma de fabricacion y ensayo	-	IEC 60137		
20.4.2	s/ IEC 60137, Tabla 3	-	Exterior/clase 2		
20.5	Tensión máxima permanente	kV			
20.6	Corriente nominal	A			
20.7	Corriente termica nominal de corta duración	kA			
20.8	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
20.9	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		
	- a frecuencia industrial (v.eficaz)	kV	95		
20.10	Longitud de contorno	mm			
20.11	Distancia del arco	mm			
20.12	Longitud total	mm			
20.13	Diametro máximo de la brida	mm			
20.14	Carga de rotura	daN			
20.15	Masa	kg			
<b>21.</b>	<b>Transformadores de corriente</b>		si		
21.1	En aislador pasante lado de tierra				
21.1.1	Fabricante	-			
21.1.2	Modelo	-			
21.1.3	País de origen	-			
21.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 61869-2 y 1		
21.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
21.1.6	Relación de transformación	A/A	50/1-1-1		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21.1.7	Núcleo de protección				
	. Cantidad	-	2		
	. Prestación	VA	10		
	. Clase de exactitud	-	5P		
	. Factor límite de precisión	-	20		
21.1.8	Núcleo de medición				
	. Cantidad	-	1		
	. Prestación	VA	10		
	. Clase de exactitud	-	0,5		
	. Factor límite de precisión	-	FS<5		
21.2	Para protección de cuba		sí		
21.2.1	Fabricante	-			
21.2.2	Modelo	-			
21.2.3	País de origen	-			
21.2.4	Norma de fabricacion	-	IRAM 2275 e IEC 61869-2 y 1		
21.2.5	Montaje	-	Intemperie adosado a la cuba aislado		
21.2.6	Relación de transformación	A/A	200-50/1-1 A		
21.2.7	Núcleo de protección	-	2		
21.2.8	Prestación	VA	10		
21.2.9	Clase de exactitud	-	10P		
21.2.10	Nivel de aislación	kV	5		
21.2.11	Factor Límite de sobretensión	-	10		
22.	<b>DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 120 kV</b>				
22.1.1	Fabricante	-			
22.1.2	Tipo	-	Zn0		
22.1.3	Modelo	-			
22.1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
22.1.5	País de origen	-			
22.1.6	Instalación	-	Interperie-Sobre Cuba		
22.1.7	Servicio	-	Continuo		
22.1.8	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
22.1.9	Frecuencia industrial	Hz	50		
22.2	<b>Valores nominales</b>				
22.2.1	Tensión nominal del descargador	kV	120		
22.2.2	Tensión de Operación continua	kV	92		
22.2.3	Corriente nominal de descarga (v. cresta)	kA	10		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> <b>ELING-CGGC-HCSA-UTE</b>	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> <b>Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC</b>				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.2.4	Clase del descargador	-	SM		
	1- Según IEC 60099-4 Edición 3.0	-	3		
	2-Según IEC 60099-1 Edición 2.2				
<b>22.3</b>	<b>Valores de energía, carga repetitiva y TOV</b>				
22.3.1	Valor asignado de energía térmica Wth	kJ/kV(ur)	8		
22.3.2	Valor asignado de transferencia de carga repetitiva Qrs	C	2		
22.3.3	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la inyección del valor de la energía térmica Wth durante:				
	- 1 seg.	kV	131		
	- 10 seg.	kV	123		
22.3.4	Clase de Descarga de Línea	-	3		IEC60099-4(Ed. 2.2)
22.3.5	Capacidad energética dos impulsos	kJ/kV (Ur)	>8		IEC60099-4(Ed. 2.2)
22.3.6	Clase de alivio de presión	kArms	65		
<b>22.4</b>	<b>Características de protección</b>				
22.4.1	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 µs:				
	1 kA	kVcr	238		
	2 kA	kVcr	248		
22.4.2	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 µs:				
	10 kA	kVcr	282		
	20 kA	kVcr	311		
	40 kA	kVcr	347		
22.4.3	Tensión residual máxima (v.cresta) con impulso de corriente frente escarpado 1/20 ms:				
	10 kA	kV			
	20 kA	kV			
<b>22.5</b>	<b>Datos técnicos envoltura del descargador (housing)</b>				
22.5.1	Capacidad ante corrientes de cortocircuito (eficaz):				
	- Alta amplitud.	kA	65		
	- Baja amplitud.	A	600±200		
22.5.2	- Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
	- Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	650		
	- Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
22.5.3	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm			
22.5.4	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
	- Esfuerzo estático	daN	100		
	- Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
<b>NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán garantizados.</b>					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

 <b>REPRESAS PATAGONIA</b> ELING-CGGC-HCSA-UTE	<b>MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA</b> <b>SECRETARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> <b>SUBSECRETARIA DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA</b>				
	<b>APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ</b> Pte. Néstor Carlos KIRCHNER y Gob. Jorge CEPERNIC				
	DOC N° E-GEN-5-00-Q-ET-302		REV. C	HOJAS 8	
	<b>REACTOR DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO E.M. RÍO SANTA CRUZ</b>				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.5.5	- Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
	- Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico.	daN			
	Dimensiones principales				
	- Altura total	mm			
22.5.6	- Diámetro máximo	mm			
	Masa	kg			
22.5.7	Condiciones ambientales y sísmicas según condiciones técnicas particulares	-	Si		
NOTA: Aún cuando no se indiquen datos en la columna titulada "según pliego", igualmente el proponente deberá consignar, sin omisiones, sus propios datos, los que también serán grantizados.					
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		