



lubrisider Chile S.A.

Informe de Análisis de Laboratorio

Ciente: **COLBÚN**

Central: **CENTRAL NEHUENCO**

Unidad: **TG2 PRINCIPAL GAS**

Nº Serie: **316305**

Marca: **ALSTOM**

Fecha de Muestra: **10 de febrero de 2016**

Santiago, lunes, 7 de marzo de 2016

| | | | | | |
|-------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ciente: | COLBUN | Central: | CENTRAL NEHUENCO | Región: | QUILLOTA, V REGION |
| Unidad: | TG2 PRINCIPAL GAS | Número de Serie: | 316305 | Marca: | ALSTOM |
| Clase de Transformador: | TRIFASICO | Potencia: | 331.000 KVA | Tensión Primaria (Volts): | 230.000 |
| Año de Fabricación: | 2002 | Volúmen de Aceite: | 51.000 Lts. | Tensión Secundaria (Volts): | 15.750 |
| Conmutador: | - | Tipo de Liquido Aislante: | ACEITE DIELECTRICO | Tensión del Terciario (Volts): | - |
| Respiración: | - | Refrigerac.: | RAD.VENT. | Localización: | - |

RESUMEN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS

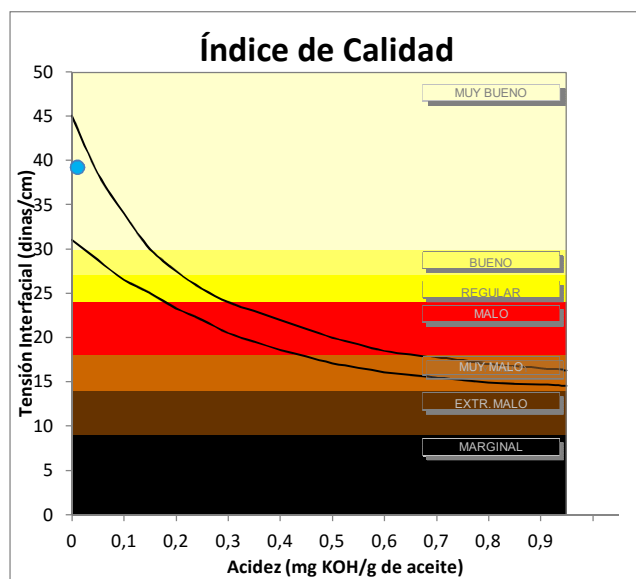
| (Aceites) Análisis Físico-Químico | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------|-------------------|--------|
| TENSIÓN INTERFACIAL (dinas/cm) | FACTOR DE POTENCIA (%) | | DIELECTRICO (kV) | COLOR | DENSIDAD (kg/dm³) | VISUAL |
| | A 25 °C: | 0,045 | | | | |
| | A 100 °C: | 0,420 | | | | |
| 39,3 | | | 56,9 | 0,5 | 0,884 | CLARO |
| | | | | | | |
| | | ACIDEZ (mg KOH/g) | HUMEDAD (ppm) | | | |
| | | 0,01 | 5,1 | | | |

| (Aceites) Análisis Cromatográfico de Gases Disueltos | | | | | | |
|--|-----------|-----------|---------|---------|-----------|--------------------|
| | | | | | | |
| GASES: | HIDRÓGENO | ACETILENO | METANO | ETANO | ETILENO | MONÓXIDO |
| (ppm) | 0,0 | 0,0 | 27,9 | 49,9 | 1,0 | 59,4 |
| (%) | 0,0 | 0,0 | 20,2 | 36,1 | 0,7 | 43,0 |
| | | | | | | |
| | | GASES: | DIOXIDO | OXÍGENO | NITRÓGENO | GASES COMB.TOTALES |
| | | (ppm) | 2404,9 | 9384,3 | 35434,9 | 138,2 |
| | | | | | | |
| | | | | | | GASES TOTALES |
| | | | | | | 47362,3 |

| | | |
|--|---|---|
| Cliente: COLBÚN | Central: CENTRAL NEHUENCO | Región: QUILLOTA, V REGION |
| Unidad: TG2 PRINCIPAL GAS | Número de Serie: 316305 | Marca: ALSTOM |
| Clase de Transformador: TRIFASICO | Potencia: 331.000 KVA | Tensión Primaria (Volts): 230.000 |
| Año de Fabricación: 2002 | Volúmen de Aceite: 51.000 Lts. | Tensión Secundaria (Volts): 15.750 |
| Conmutador: - | Tipo de Liquido Aislante: ACEITE DIELECTRICO | Tensión del Terciario (Volts): - |
| Respiración: - | Refrigerac.: RAD.VENT. | Localización: - |

(Aceites) Análisis Físico-Químico

| Ensayo | Norma | Valor Obtenido | Unidad | Valor Límite (Aceite en Uso) |
|--------------------------------|------------|----------------|------------|------------------------------|
| Acidez (Índice Neutralización) | ASTM D974 | 0,01 | (mg KOH/g) | ≤ 0,1 |
| Tensión Interfacial | ASTM D971 | 39,3 | (dinas/cm) | ≥ 32 |
| Humedad | ASTM D1533 | - | (ppm) | ≤ 35 (< 69 kV) |
| Humedad | ASTM D1533 | 5,1 | (ppm) | ≤ 25 (69-230 kV) |
| Humedad | ASTM D1533 | - | (ppm) | ≤ 20 (> 230 kV) |
| Rigidez Dieléctrica (2 mm) | ASTM D1816 | 56,9 | (kV) | ≥ 50 kV |
| Rigidez Dieléctrica (2,5 mm) | IEC 60156 | - | (kV) | ≥ 60 kV |
| Tangente Delta a 25°C | ASTM D924 | 0,045 | (%) | ≤ 0,500 |
| Tangente Delta a 100°C | ASTM D924 | 0,420 | (%) | ≤ 5,00 |
| Densidad | ASTM D1298 | 0,884 | (kg/dm3) | ≤ 0,910 |
| Color | ASTM D1500 | 0,5 | - | - |
| Aspecto Visual | ASTM D1524 | CLARO | - | - |



| | |
|--|----|
| Temperatura de la muestra (°C) | 60 |
| Temperatura en la Cuba (°C) | 65 |
| Saturación de agua en aceite mineral (%) | 2 |

Observaciones:

NINGUNA

Diagnóstico y Clasificación:

ACEITE DIELECTRICO EN BUEN ESTADO

Nota:

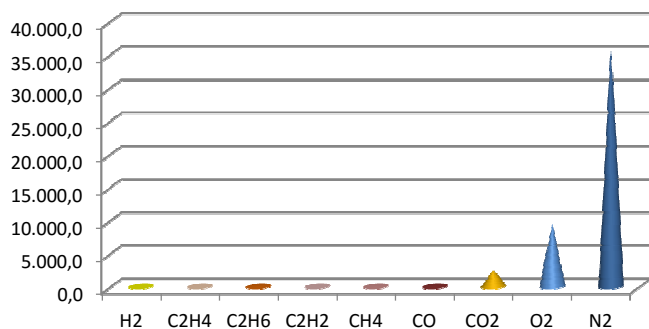
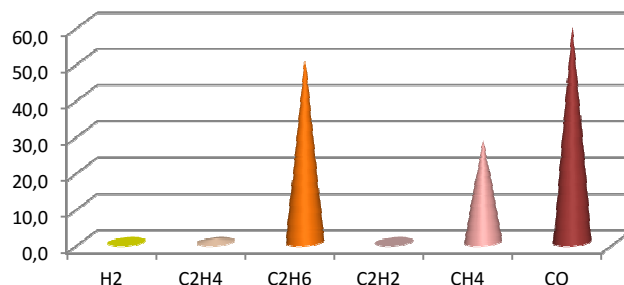
* Bibliografía: IEEE c57.106, c57.637, IEC 60422

| | | |
|--|---|---|
| Cliente: COLBUN | Central: CENTRAL NEHUENCO | Región: QUILLOTA, V REGION |
| Unidad: TG2 PRINCIPAL GAS | Número de Serie: 316305 | Marca: ALSTOM |
| Clase de Transformador: TRIFASICO | Potencia: 331.000 KVA | Tensión Primaria (Volts): 230.000 |
| Año de Fabricación: 2002 | Volúmen de Aceite: 51.000 Lts. | Tensión Secundaria (Volts): 15.750 |
| Conmutador: - | Tipo de Líquido Aislante: ACEITE DIELECTRICO | Tensión del Terciario (Volts): - |
| Respiración: - | Refrigerac.: RAD.VENT. | Localización: - |

(Aceites) Análisis Cromatográfico de Gases Disueltos

| Ensayo | Norma | Valor Obtenido | Unidad | Valor Límite (Aceite en Uso) |
|--------------------------|------------|----------------|--------|------------------------------|
| Hidrógeno (H2) | ASTM D3612 | 0,0 | (ppm) | ≤ 100 |
| Etileno (C2H4) | ASTM D3612 | 1,0 | (ppm) | ≤ 50 |
| Etano (C2H6) | ASTM D3612 | 49,9 | (ppm) | ≤ 65 |
| Acetileno (C2H2) | ASTM D3612 | 0,0 | (ppm) | ≤ 1 |
| Metano (CH4) | ASTM D3612 | 27,9 | (ppm) | ≤ 120 |
| Monóxido de Carbono (CO) | ASTM D3612 | 59,4 | (ppm) | ≤ 350 |
| Dióxido de Carbono (CO2) | ASTM D3612 | 2.404,9 | (ppm) | ≤ 2500 |
| Oxígeno (O2) | ASTM D3612 | 9.384,3 | (ppm) | - |
| Nitrógeno (N2) | ASTM D3612 | 35.434,9 | (ppm) | - |

 GASES COMBUSTIBLES TOTALES: **138,2 ppm**

 GASES TOTALES: **4,7 %**
Distribución de Gases Totales (ppm)

Distribución de Gases Combustibles (ppm)

Observaciones:

NINGUNA

Diagnóstico y Clasificación:

ACEITE DIELECTRICO EN BUEN ESTADO

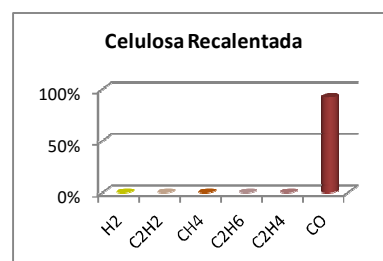
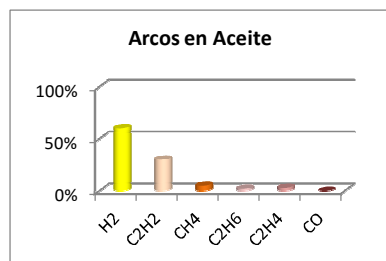
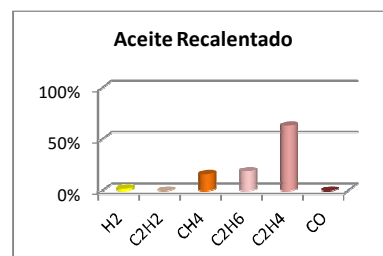
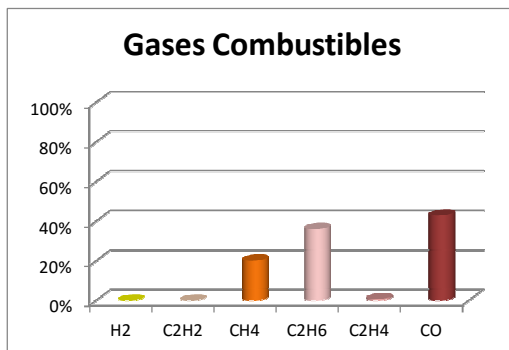
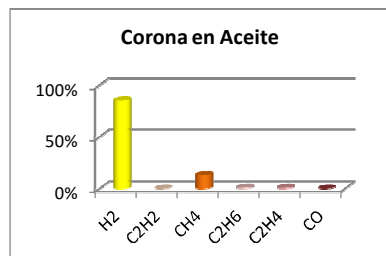
Nota:

* Bibliografía: IEEE c57.104, IEC 60599

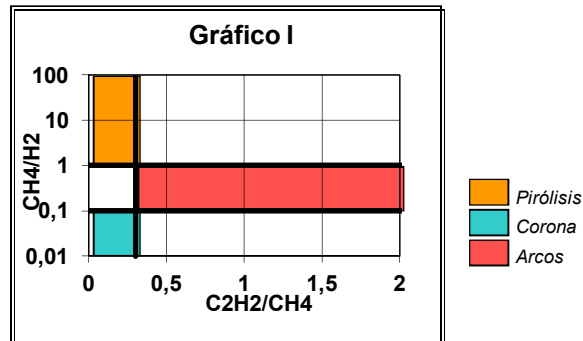
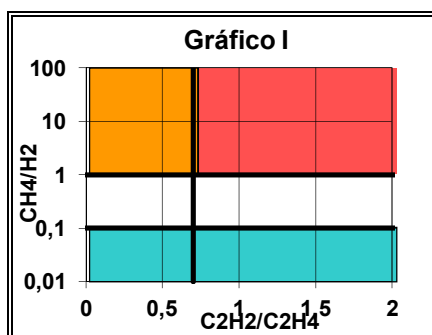
| | | |
|--|---|---|
| Cliente: COLBÚN | Central: CENTRAL NEHUENCO | Región: QUILLOTA, V REGION |
| Unidad: TG2 PRINCIPAL GAS | Número de Serie: 316305 | Marca: ALSTOM |
| Clase de Transformador: TRIFASICO | Potencia: 331.000 KVA | Tensión Primaria (Volts): 230.000 |
| Año de Fabricación: 2002 | Volúmen de Aceite: 51.000 Lts. | Tensión Secundaria (Volts): 15.750 |
| Conmutador: - | Tipo de Líquido Aislante: ACEITE DIELECTRICO | Tensión del Terciario (Volts): - |
| Respiración: - | Refrigerac.: RAD.VENT. | Localización: - |

(Aceites) Diagnósticos de Análisis Cromatográfico de Gases Disueltos

Evaluación por el método de los Componentes Claves



Evaluación por el método de los Componentes Claves



Interpretaciones

| C2H2/C2H4 | CH4/H2 | C2H4/C2H6 | INTERPRETACIÓN IEC DE GASES BÁSICOS | |
|--------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | |
| DIAGNÓSTICO SEGÚN PROPORCIONES | | | | |
| CO2/CO* | 40,5 | < 3 | - | |
| O2/N2 | 0,3 | < 0,3 | Consumo excesivo de oxígeno | |
| C2H2/H2 | 0,0 | > 2-3 | - | |
| CH4/H2 | C2H4/C2H6 | C2H2/C2H4 | INTERPRETACIÓN SEGÚN ROGERS | |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | |
| CH4/H2 | C2H2/C2H4 | C2H2/CH4 | C2H6/C2H2 | INTERPRETACIÓN SEGÚN DORNENBURG |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - |
| %CH4 | %C2H4 | %C2H2 | TRIÁNGULO DE DUVAL | |
| 96.5% | 3.5% | 0.0% | Falla térmica de temperatura < 300°C | |

Nota:

* Bibliografía: IEEE c57.104, IEC 60599

| | | |
|--|---|---|
| Cliente: COLBUN | Central: CENTRAL NEHUENCO | Región: QUILLOTA, V REGION |
| Unidad: TG2 PRINCIPAL GAS | Número de Serie: 316305 | Marca: ALSTOM |
| Clase de Transformador: TRIFASICO | Potencia: 331.000 KVA | Tensión Primaria (Volts): 230.000 |
| Año de Fabricación: 2002 | Volúmen de Aceite: 51.000 Lts. | Tensión Secundaria (Volts): 15.750 |
| Conmutador: - | Tipo de Liquido Aislante: ACEITE DIELECTRICO | Tensión del Terciario (Volts): - |
| Respiración: - | Refrigerac.: RAD.VENT. | |

(Aceites) Diagnóstico Final

Observaciones:

NINGUNA

Diagnóstico Actual:

ACEITE DIELECTRICO EN BUEN ESTADO

Acciones a Seguir

CONSIDERANDO LOS RESULTADOS OBTENIDOS, RECOMENDAMOS REVISAR LA CARGA DE TRABAJO Y EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL TRANSFORMADOR Y RETOMAR ANÁLISIS DE GASES DISUELTOS (CROMATOGRAFÍA) EN 6 MESES

Marcelo Pérez
Aprobó

Verónica Martínez
Revisó

Nancy Abarzúa
Verónica Martínez
Efectuó