

Informe de Ensayos

Usuario: DELCROSA S.A.

Fecha de emisión del informe:

23/10/2024

N° Informe:

5132516

N° OT:

24004356

Información brindada por el cliente:

Localización: SET JAHUAY	N° Serie: 100036-01	Equipo: TRANSFORMADOR
TAG: T46-31B	Circuito/Fase: 3	Fabricante: ABB
Modelo: -	Rango (KV): 22.9/10	Potencia (MVA): 5
Año Fabricación: 2000	Refrigeración: ONAN	Fluido: ACEITE MINERAL
Marca Fluido:	Peso Fluido (Kg): 1950	Conmutador Bajo Carga:
Fecha Toma de Muestra: 04/10/2024	Temperatura fluido en el equipo(°C): 21	

Información del laboratorio:

Fecha de recepción de la muestra:	14/10/2024
ID Laboratorio:	5132516
Contenedor:	BOTELLA & JERINGA

Observaciones

Sin observaciones

Fecha de análisis: 17/10/2024

Temperatura del laboratorio (°C): 21.2 Humedad Relativa (%): 63

Análisis Físicoquímico

Parámetro (unidades)	Norma	Resultado
Examen Visual	ASTM D1524-15 (2022)	Aceptable
Color	ASTM D1500-12(2017)	1
Contenido en Agua (ppm)	ASTM D1533-20	22
Tensión Interfacial (dynes/cm)	ASTM D971-20	18.6
Índice de Acidez (mgKOH/g)	ASTM D974-22	0.03
Tensión Ruptura Dieléctrica (KV)(2mm)	ASTM D1816-12(2019)	50.4
Factor de Potencia (% 100°C)	ASTM D924-15	2.63
Gravedad Especifica (60/60°F)	ASTM D1298-12b (2017)	0.8857

Fecha de análisis: 21/10/2024

Temperatura del laboratorio (°C): 20.9

Humedad Relativa (%): 66

Análisis de Gases Disueltos en Aceite

Parámetro	Norma	Resultado (ppm)
Hidrógeno (H ₂)		114
Metano (CH ₄)		6
Etano (C ₂ H ₆)		88
Etileno (C ₂ H ₄)		5
Acetileno (C ₂ H ₂)	ASTM D3612-02(2017) – Método C	0
Monóxido (Carbono CO)		116
Dióxido (Carbono CO ₂)		1348
Nitrógeno (N ₂)		50120
Oxígeno (O ₂)		3729
Total		55526
Combustibles (TDCG)		329
Hidrocarburos (TDHHG)		99

Fecha de análisis: 22/10/2024 Temperatura del laboratorio (°C): 21.5

Humedad Relativa (%): 53

Análisis de Furanos		
Parámetro	Norma	Resultado (ppm)
2-Furfuraldehído (FAL)	ASTM D5837-15(2023)	<0.01
5-Hidroxí-metil-2-furfuraldehído (HMF)		<0.01
2-Furil-metil-cetona (ACF)		<0.01
5-metil-2-furfuraldehído (MEF)		<0.01
2-Furilalcohol (FOL)		<0.01

Fecha de análisis: 21/10/2024 Temperatura del laboratorio (°C): 21.9

Humedad Relativa (%): 66

Análisis de Azufre Corrosivo (*)			
Parámetro	Norma	Condición (Tabla IP 154)	Resultado
Determinación de Azufre Corrosivo	ASTM D1275B-15	Corrosión	4a

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL – DA.

Información adicional de análisis:

Análisis de Tensión de Ruptura Dieléctrica - ASTM D1816-12(2019)			
Valores Individuales de Ruptura (KV)	Promedio	Tª Muestra en ensayo (°C)	Distancia Electrodo
Prueba 1	45.9	50.4	21
Prueba 2	46.8		
Prueba 3	55.6		
Prueba 4	47.9		
Prueba 5	55.8		

Análisis de Factor de Potencia - ASTM D924-15	
Procedimiento de Medida	Temperatura de la muestra en el ensayo (°C)
Rutina	100

Análisis de Aspecto Visual- ASTM D1524-15(2022)	
Descripción	Presencia de Agua Libre / Sedimentos / Ninguno
Claro y Brillante	Ninguno

Declaraciones Generales del Informe de Resultados:

- Los resultados de nuestros ensayos se relacionan únicamente con la muestra o muestras analizadas conforme han sido recibidos en el Laboratorio. TJH2b Latina S.A.C. no garantiza que el contenido de la muestra analizada por el laboratorio sea el mismo que todo el fluido que se encuentre en el equipo del cual se tomó la muestra. TJH2b Latina S.A.C. no se responsabiliza cuando algún componente de este informe ha sido proporcionado por el cliente y tampoco por el uso inadecuado de este documento.
- TJH2b Latina S.A.C no hace ninguna garantía o representación expresa o implícita en cuanto a condición, productividad o correcto funcionamiento de cualquier equipo u otros bienes que pueda ser objeto de este informe o depender de ella para la razón que sea.
- Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin autorización previa escrita. Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad o como un certificado del sistema de calidad.
- Los diagnósticos, opiniones o interpretaciones contenidas en este informe y anexo de Interpretación de resultados se basan en el material recolectado y representan el mejor juicio de TJH2b Latina S.A.C y no son refrendadas por el ente acreditador.
- Se han determinado las incertidumbres de medición y están disponibles a pedido
- Las condiciones ambientales en este reporte, son las condiciones iniciales al momento de realizar los ensayos, si desea conocer a detalle las condiciones ambientales por cada ensayo, están disponibles a pedido.

Revisado por:


.....
Gerardo André Huamán Nakamatzu
Gerente Técnico
TJ H2b Latina SAC

-----Fin del reporte-----

Anexo de Interpretación de Resultados

1. Históricos Previos

Análisis Físicoquímico								
Informe	Fecha extracción	Examen Visual	Color	Contenido en Agua (ppm)	Tensión Interfacial (dynes/cm)	Índice de Acidez (mgKOH/g)	Tensión Ruptura Dieléctrica (KV)	Factor de Potencia (% 100°C)
Límite recomendado (+)		-	-	Max 35	Min 25	Max 0.2	Min 40	Max 5
5132516	04/10/2024	Claro y Brillante	1	22	18.6	0.03	50.4	2.63

(+) Según IEEE STD C57.106-2015

Análisis de Gases Disueltos en Aceite													
Informe	Fecha extracción	H2	CH4	C2H6	C2H4	C2H2	CO	CO2	N2	O2	CG	HHG	TOT
Límites Tabla 1 (**)		75	90	90	50	1	900	10000	-	-	-	-	-
Límites tabla 2 (**)		200	150	175	95	2	1100	14000	-	-	-	-	-
5132516	04/10/2024	114	6	88	5	0	116	1348	50120	3729	329	99	55526

** Según IEEE STD C57.104-2019

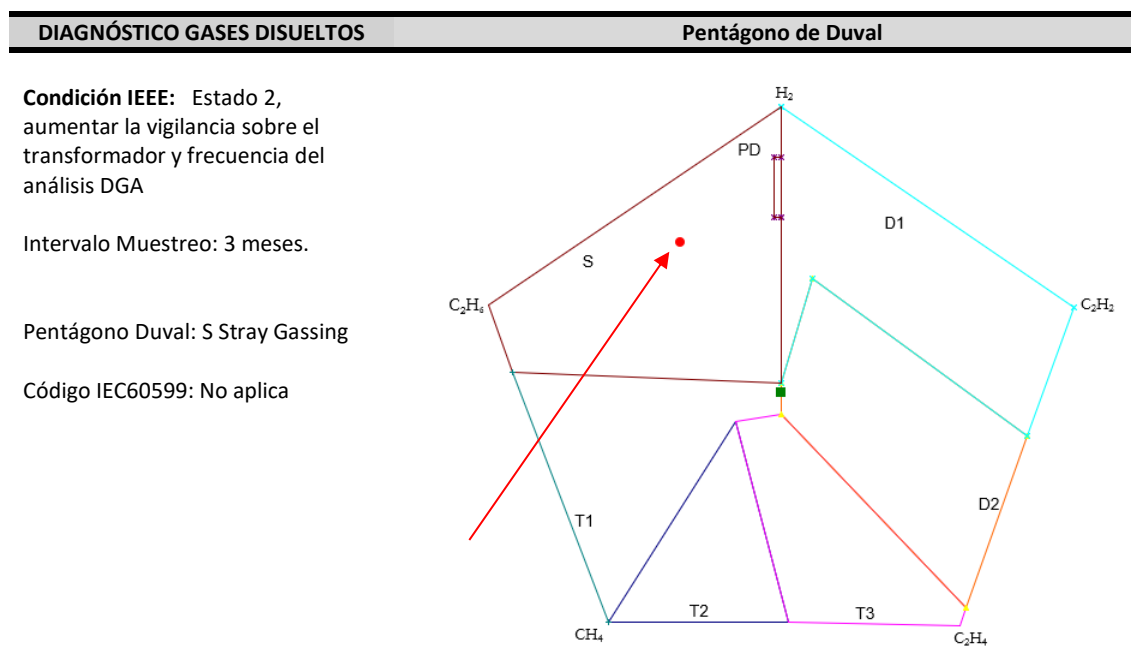
Análisis de Furanos						
Informe	Fecha extracción	2-Furfuraldehído (FAL)	5-Hidroxi-metil-2-FAL (HMF)	2-Furil-metil-cetona (ACF)	5-metil-2 furfuraldehído (MEF)	2-Furilalcohol (FOL)
5132516	04/10/2024	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Análisis de Azufre Corrosivo			
Informe	Fecha	Condición	Resultado
5132516	04/10/2024	Corrosivo	4a

2. Cálculos Adicionales

I. Gases Disueltos en el Aceite

Ratio Gases Disueltos	Valor	Ratio Gases Disueltos	Valor
Metano/Hidrógeno (CH_4/H_2)	0.05	Acetileno/Etileno ($\text{C}_2\text{H}_2/\text{C}_2\text{H}_4$)	0
Etano/Metano ($\text{C}_2\text{H}_6/\text{CH}_4$)	14.67	Acetileno/Metano ($\text{C}_2\text{H}_2/\text{CH}_4$)	0
Etileno/Etano ($\text{C}_2\text{H}_4/\text{C}_2\text{H}_6$)	0.06	Etano/Acetileno ($\text{C}_2\text{H}_6/\text{C}_2\text{H}_2$)	Inf.
Dióxido/Monóxido Carbono (CO_2/CO)	11.62		



II. Furanos

ESTIMACIÓN VIDA REMANENTE DEL PAPEL	
Grado de Polimerización Estimado	1000
Vida Remanente (%)	100

Valores de Grado de Polimerización y Vida remanente calculados según la Ecuación de Chendong

3. Diagnóstico y Recomendaciones

I. Calidad del Aceite

Los parámetros analizados se encuentran dentro de los considerados normales para transformadores menores a 69 Kv, excepto por la Tensión Interfacial que se encuentra fuera de los límites permitidos por la IEEE.

Este parámetro fuera de límite indicaría que el aceite se encuentra en proceso de degradación, pero la capacidad dieléctrica del aceite aún no se ve involucrada o afectada por esta condición.

II. Estado Operacional

De acuerdo a la norma IEEE Std C57.104-2019, la concentración del gas hidrogeno supera los límites recomendados.

De acuerdo a la clasificación de la norma IEEE, los resultados corresponden al Estado 2.

DGA Estado 2: Los transformadores con DGA Status 2 se consideran sospechosos y justifican una investigación adicional. Se deben investigar las posibles causas de la generación de gas utilizando métodos de diagnóstico.

Realizando la identificación de la falla por el Pentágono de Duval se nos indica la posible presencia de Stray Gassing.

Según la IEEE el fenómeno "Stray Gassing", tiene como posibles causas:

- Inestabilidad química de los aceites minerales producidos por técnicas modernas de refinación.
- Incompatibilidad de materiales (por ej. Algunos pasivadores metálicos)

Realizando la identificación de la falla por el Código IEC se nos indica la posible presencia de descargas parciales (DP).

De acuerdo a la norma IEC 60599:2022 la presencia de descargas parciales se debería a descargas en cavidades llenas de gases como consecuencia de una impregnación incompleta, alta humedad en el papel, sobresaturación del aceite o cavitación, y que conduce a la formación de cera X.

III. Calidad del Papel

El papel se encuentra en buenas condiciones, no se recomienda tomar acciones adicionales.

No se aprecian indicios de degradación anormal del aislante celulósico.

IV. Azufre Corrosivo

Positivo: Un resultado positivo no supone un problema grave, ya que no implica un riesgo importante de fallo del transformador. Recomendamos vigilar su evolución y tomar acciones correctivas en caso de ser necesario.

Factores de riesgo para transformadores con aceites corrosivos:

- 1.- Alto Voltaje >132Kv.
- 2.- Bajo nivel de oxígeno/Unidad Sellada
- 3.- Elevadas temperaturas de operación

**Diagnóstico Global
del Equipo**

Se recomienda un nuevo análisis fisicoquímico en el plazo de 3 meses, para evaluar tendencias.

Se recomienda un nuevo análisis cromatográfico en el plazo de 3 meses, para evaluar tendencias en la generación de los gases en cuestión.

Añadir pasivante en una concentración de 100ppm

Fecha de Próximo Análisis

FQ	ENE-2025
DGA	ENE-2025
FUR	OCT-2025
ACorrosivo	ENE-2025

FIRMA



Gerardo André Huamán Nakamatzu
Gerente Técnico
TJ H2b Latina SAC



MAGALY JANETH
BENITES BAYONA
Ingeniera Química
CIP N° 314749