

25/07/2022

SEÑORES: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR / Planta: PLANTA COMPRESORA BELISLE

Ruta Nac. 22, Km 1026,5
8368 - Belisle - Río Negro

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TC-1 - FRUNZE - NK-14**
Componente: **Sistema De Lubricación**

Muestra Nro 22060658 - Informe Nro 025346 v.1 Final

OBJETO DEL ESTUDIO

- Evaluar las propiedades del lubricante en servicio.
- Evaluar la condición de oxidación del lubricante.
- Evaluar la condición tribológica de la Turbina.

CÓDIGO DE ESTADO : BUENO



1. En el informe de resultados a continuación se muestran los siguientes datos:

1. Columna 1: Mobil DTE 746 en servicio 6000h (muestra actual)
2. Columna 2: Mobil DTE 746 en servicio 4500h
3. Columna 3: Mobil DTE 746 en servicio 3000h

No se cuenta con un antecedente de 6000h con servicio de YPF Turbina EP46

COMENTARIOS

1. El estado general de la carga lubricante es aceptable. Se evidencian un cambio parcial de la carga lubricante que refresca sus propiedades e incrementa su vida útil. Por los resultados se estima que este refresco es de aproximadamente un 50% de la carga lubricante. Se percibirse que el refresco es relativamente reciente a la toma de la muestra.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su color es ha disminuido, L4.0 en la escala ASTM D1500.

3. Su viscosidad se ha incrementado en 2cSt por refresco con aceite grado ISO VG 46. El valor es adecuado.
4. La Estabilidad Química de la base lubricante es satisfactoria. La acidez es aún normal. El valor de Oxidación se ha reducido.
5. La Condición de Oxidación del lubricante ha mejorado con el refresco
 - Los antioxidantes se han recuperado
 - El antioxidante amínico se encuentra al 61% de su valor inicial
 - El antioxidante fenólico se encuentra al 35% de su valor inicial
 - Su resistencia a la oxidación, a través del RPVOT ha incrementado significativamente
 - El RPVOT según ASTM D2272 es de 301 minutos
 - El ensayo interno Dry RPVOT es de 563 minutos, incrementándose aproximadamente al valor intermedio entre el aceite consumido y aceite sin uso. El resultado valida el Dry RPVOT como un indicador de vida útil remanente.
 - La formación de lacas y barnices se ha reducido. El MPC es de 16,80 ; un valor intermedio al lubricante consumido y el lubricante sin uso. Indica que el barniz se encuentra en etapas reversibles.
6. Las Propiedades Funcionales son aceptables.
 - El lubricante ha perdido su capacidad de romper emulsiones con agua debido a la acumulación de productos de degradación. El resultado no es crítico pues no existe sistema de refirgración con agua en el sistema, sin embargo indica deficiencias del lubricante.
 - Inhibe la formación de espumas eficientemente y libera el aire ocluido rápidamente.
 - Provee adecuada protección anticorrosiva.
7. No se detecta contaminación con agua. La humedad es tan solo 24 ppm. Refuerza los comentarios anteriores acerca de la baja criticidad de la falla en el ensayo de demulsibilidad.
8. El estado de limpieza del aceite es aceptable y constringente.
 - Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 17/15/12
 - Se detectan abundantes fibras de material polimérico por microscopía.

9. La Condición Tribológica de la Turbina es satisfactoria, aunque la ferrografía analítica vuelve a mostrar eventos de desgaste que deben vigilarse
- • La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo.
 - • Se observan escasas virutas y partículas metálicas ferrosas azuladas, indicando contactos metal-metal de alta temperatura por contacto de 2 o 3 cuerpos.
 - • Ya se acumulan 3 informes (4500h de servicio) con detección de estos eventos.
10. Se concluye que la carga lubricante tiene buena respuesta a los refrescos parciales de lubricante.
11. Se solicita confirmar que se produjo un refresco de lubricante indicando la fecha y volúmen para registrarlo junto con la muestra.
12. La carga lubricante admite un continuar en servicio durante 1500h. A partir de los resultados del análisis de 7500h puede volver a evaluarse el estado general y proponer una tasa de refresco para mantener el fluido en condiciones confiables.

Quedamos a disposición de TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR para toda consulta.

Acción

Repetir análisis a las 7500h de lubricante.
Filtrar periódicamente el aceite

Tipo

Proactiva
Proactiva

Plazo

Corto
Permanente



Dr. Andrés Lantos
Vicepresidente
Ciencia y Tecnología

INFORME DE ENSAYO
25/07/2022
SEÑORES: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR / Planta: PLANTA COMPRESORA BELISLE

 Ruta Nac. 22, Km 1026,5
 8368 - Belisle - Río Negro

 Equipo: **TC-1 - FRUNZE - NK-14**
 Componente: **Sistema De Lubricación**
Información suministrada por el cliente:

Descripción			
Lubricante	Mobil DTE 746	hs lub.	6000
Muestra Extraída	04/06/2022 (Realizado por el cliente)	hs eq.	23657
Rótulo	-	L agregados	

Muestra Nro 22060658
Informe Nro 025346 v.1 Final
Muestra Recibida 16/06/2022
Realización de Ensayos 21/06/2022 al 27/06/2022

			Análisis anterior	Análisis anterior	
			22060658	22040579	
			22060658	22040579	22020227
PROPIEDADES FÍSICAS					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,698	6,696	6,586
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	45,07	43,48	43,63
Índice de viscosidad	ASTM D2270		101	107	102
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8587	0,8589	0,8588
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	236	242	233
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-27	-27	
ESTABILIDAD QUÍMICA					
			22060658	22040579	22020227
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,16	0,18	0,17
pH inicial	ASTM D974		5,60	5,30	5,30
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 4,0	L 7,0	L 5,0
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	vestigios
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	ausentes



Envejecimiento artificial

			1b	1a	1b
Corrosión al Cobre	ASTM D130		Normal	Normal	normal
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal	Normal	normal
Aspecto final	ASTM D130		Normal	Normal	normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 4,0	L 7,5	5,0

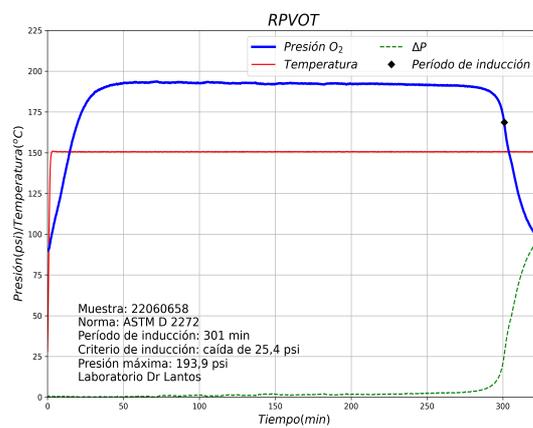
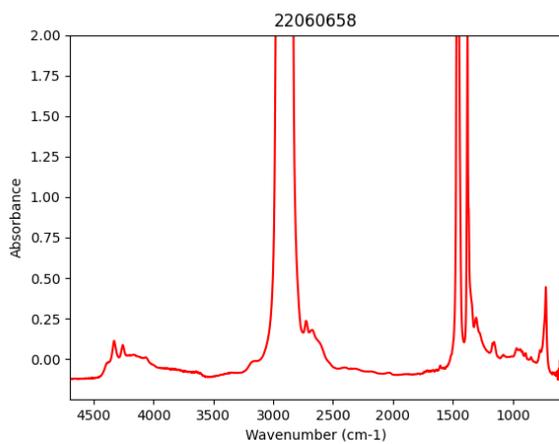
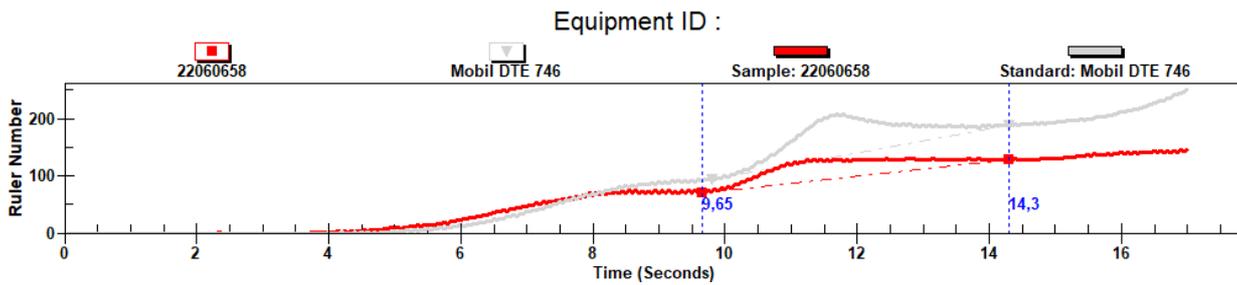
Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	3	< 1	14
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	8	3	13
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2	< 1	24
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>22060658</u>	<u>22040579</u>	<u>22020227</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,20	2,30	2,10
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,80	1,70	1,60
RPVOT	ASTM D2272	min	301	201	357
Dry RPVOT	M.I. 60-120	min	563	307	494
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	61,30	15,60	66,20

Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	0,10	25,00	31,00
MPC (72h)	ASTM D7843	ΔE	16,80	25,20	14,70

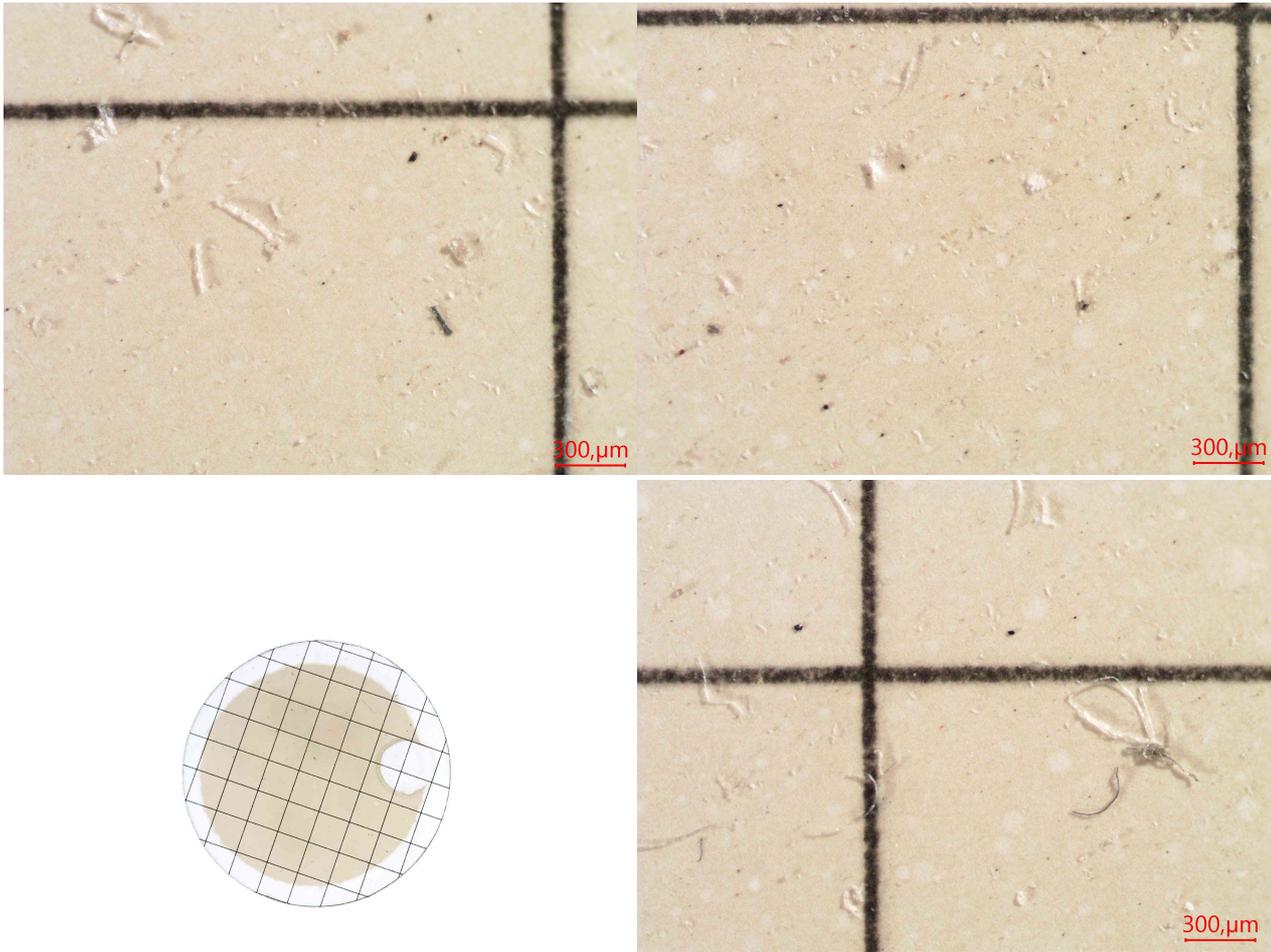


PROPIEDADES FUNCIONALES

Liberación de aire (Air release) a 50°C ASTM D3427
 Demulsibilidad
 [Aceite - Agua - Emulsión (min de estabilización)]

	<u>22060658</u>	<u>22040579</u>	<u>22020227</u>
min	4,50	4,50	4,20

Resultado a 54°C	ASTM D1401		3-2-75 (30min)	40/40/0(20 min.)	40-40-0 (20min)
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	lechosa	Fluida
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		160/0 (2min 46s)	180/0(2 min, 4 s,)	210/0 (1min 38s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		30/0 (14s)	20/0 (14 s,)	40/0 (27s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		120/0 (2min 04s)	190/0 (2 min, 12 s,)	180/0 (1min 06s)
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	pasa
			<u>22060658</u>	<u>22040579</u>	<u>22020227</u>
<u>CONTAMINANTES</u>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(c)	mg/kg (ppm)	24	393	
Agua	ASTM D6304(c)	g/100g (%)	0,0024	0,0393	
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	8,40	7,20	2,40
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25,00	25,00	25,00



Escasas partículas metálicas no ferrosas tipo láminas de hasta 30 μ m.
 No se observa partículas metálicas tipo virutas.
 No se observa partículas metálicas tipo plaquetas.
 No se observa partículas metálicas tipo macizos.
 No se observa herrumbre.
 No se observa hollín.
 Escasas partículas carbonosas de hasta 30 μ m.
 No se observa partículas cristalinas.
 Escasas fibras.
 Escasos fragmentos de material polimérico.
 Apreciable materia resinosa coloidal.
 Impurezas no identificadas.

Análisis espectrométrico (desgaste)

Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Cromo - Cr	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Níquel - Ni	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Plata - Ag	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

**Análisis espectrométrico
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Litio - Li	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Potasio - K	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Bario - Ba	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

Conteo de partículas por ml

> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	643	1213	1728
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	232	268	505
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	67	56	136
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	24	22	51
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	6	6	13
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	1
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/12	17/15/12	18/16/13
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/6/00/9	7/6/7/5/1	8/7/8/6/8
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		9	7	8





Dr. Andrés Lantos
Vicepresidente
Ciencia y Tecnología

Se devuelve el remanente de muestras y elementos de Análisis para su disposición final, o en su defecto se conserva en el Laboratorio durante 3 meses.

Los datos informados se refieren a la muestra analizada, como fue recibida. El Laboratorio no se responsabiliza por la información suministrada por el cliente. Para cada determinación, la incertidumbre corresponde a la norma específica. Se autoriza solamente la reproducción total del presente informe. El Laboratorio no se responsabiliza por la Impresión ni uso posterior de la información del mismo.

Toda información surgida a partir del análisis de la muestra en cuestión, es de carácter confidencial entre el cliente y el Laboratorio, según la Ley N°24.766. No se divulgará ninguna información acerca de la misma, solo con el consentimiento del cliente. Cualquier otra información se considera información del propietario y se considerará confidencial. Ante requerimientos legales, el cliente será debidamente informado, excepto que dicha acción se encuentre prohibida por ley.

***** FIN DEL INFORME *****