

11/07/2023

SEÑORES: PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA / Planta: TURBINAS
Ruta N°26 Km 76
9000 - Chubut - Chubut

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TURBINA A GAS TG#04 - Solar - Titan 130S - 0123L**
Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina - Vol. Disp. L3600**

Muestra Nro 23060402 - Informe Nro 041385 v.1 Final

OBJETO DEL ESTUDIO

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

CÓDIGO DE ESTADO : REGULAR



COMENTARIOS

1. El estado general de la carga lubricante es aceptable.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 32.
3. Los aditivos están activos y protegen a la Turbina.
4. La Estabilidad Química de la base lubricante es satisfactoria. El nivel de oxidación es bajo. La acidez es normal.
5. La Condición de Oxidación del lubricante es deficiente.
 - El aditivo antioxidante se halla presente en alta concentración, los resultados de RULER así lo confirman.
 - Su resistencia a la oxidación es deficiente, con un valor de RPVOT de 312 minutos, muy por debajo del valor mínimo sugerido de 500 minutos.
 - El aceite presenta apreciables lacas y barnices. Su Potencial de Barniz MPC es elevado: 32,1. Supera ampliamente el valor máximo aconsejado de 25,0.

6. Las Propiedades Funcionales son aceptables:

- Rompe emulsiones con agua casi completamente.
- Inhibe la formación de espumas eficientemente.
- Libera el aire ocluido rápidamente.
- Provee adecuada protección anticorrosiva.

7. No se detecta contaminación con agua.

8. El estado de limpieza del aceite es regular. Los contaminantes presentes son principalmente herrumbre, fibras, partículas carbonosas, material polimérico, abundante materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406: 17/15/12 (algo elevado en partículas finas)

9. La Condición Tribológica de la Turbina es muy satisfactoria.

- No se detecta desgaste. La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo. No se observan partículas metálicas.

10. La carga lubricante es apta para continuar en servicio.

11. Recomiéndase purificar el aceite por recirculación permanente, a través de un elemento filtrante de poro 5 μm "absolutos" ($\beta_5 > 1000$, eficiencia 99,9 %).

12. Sugiere repeticiones un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA para toda consulta.

Acción	Tipo	Plazo
Purificar el aceite	Correctiva	Corto
Evaluar un refresco de aceite (mejorar la Condición de Oxidación)	Proactiva	Corto
Evaluar la posibilidad de mitigar lacas y barnices (mejorar MPC)	Correctiva	Corto



Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

INFORME DE ENSAYO
11/07/2023
SEÑORES: PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA / Planta: TURBINAS

Ruta N°26 Km 76

9000 - Chubut - Chubut

Equipo: TURBINA A GAS TG#04 - Solar - Titan 130S - 0123L
Componente: TLO - Sistema De Lubricación Turbina - Vol. Disp. L3600
Información suministrada por el cliente:
Descripción

Lubricante	YPF Turbina EP 32	hs lub.	39139
Muestra Extraída	13/03/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.	39139
Rótulo	-	L agregados	

Muestra Nro 23060402
Informe Nro 041385 v.1 Final
Muestra Recibida 08/06/2023
Realización de Ensayos 09/06/2023 al 27/06/2023

				Análisis anterior		
				23060402	22110952	SOLAR Turbines
PROPIEDADES FÍSICAS						6.0/110F
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	5,364	5,398		
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	32,8	29,86		-10% to +20% new oil
Índice de viscosidad	ASTM D2270		95	116		
Grado ISO VG	ISO 3448		32	32		
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8687	0,8680		
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	225	226		
Punto de Escurecimiento	ASTM D97	°C	-12	-9		
ESTABILIDAD QUÍMICA				23060402	22110952	SOLAR Turbines
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,08	0,10		6.0/110F
pH inicial	ASTM D974		6,40	5,50		Δmáx = 0,4
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-		
Color	ASTM D1500		L 3,0	L 3,5		
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia		
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia		



Envejecimiento artificial - ASTM D130

			1b	1b
Corrosión al Cobre	ASTM D130		Normal	Normal
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal	Normal
Aspecto final	ASTM D130		Normal	Normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 3,0	L 3,5

Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	11	17
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>23060402</u>	<u>22110952</u>	<u>SOLAR Turbines</u> <u>6.0/110F</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,30	2,30	
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,10	2,10	
RPVOT	ASTM D2272	min	312	392	> 25% new oil
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	89,70	87,00	mín 25,00
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	29,20	<10	mín 25,00

MPC (72h)

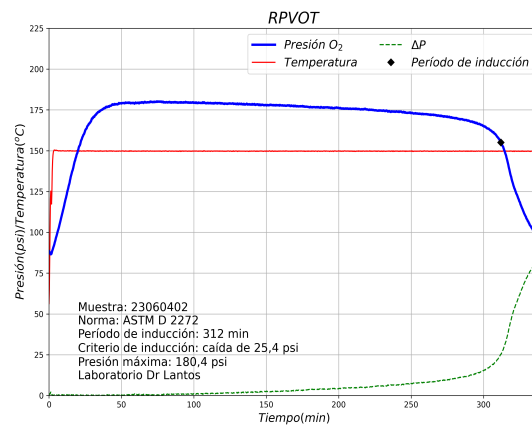
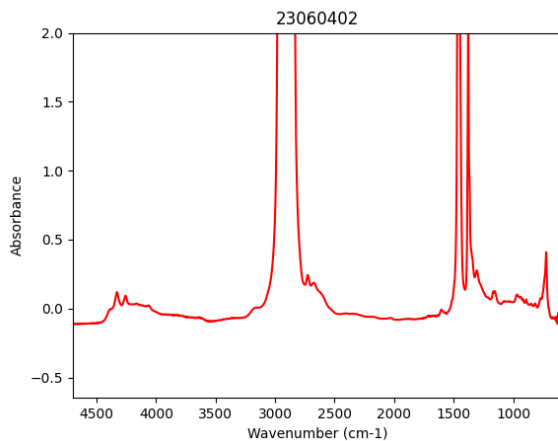
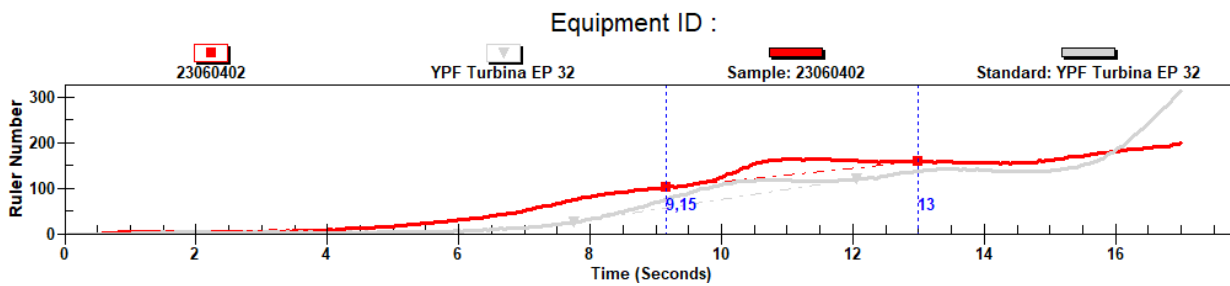
ASTM D7843

ΔE

32,10

5,20

máx 30,00



PROPIEDADES FUNCIONALES

Liberación de aire (Air release) a 50°C ASTM D3427

Demulsibilidad

[Aceite - Agua - Emulsión (min de estabilización)]

Resultado a 54°C

ASTM D1401

23060402

22110952

SOLAR Turbines

6.0/110F

min

2,60

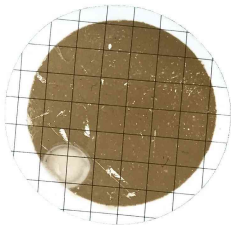
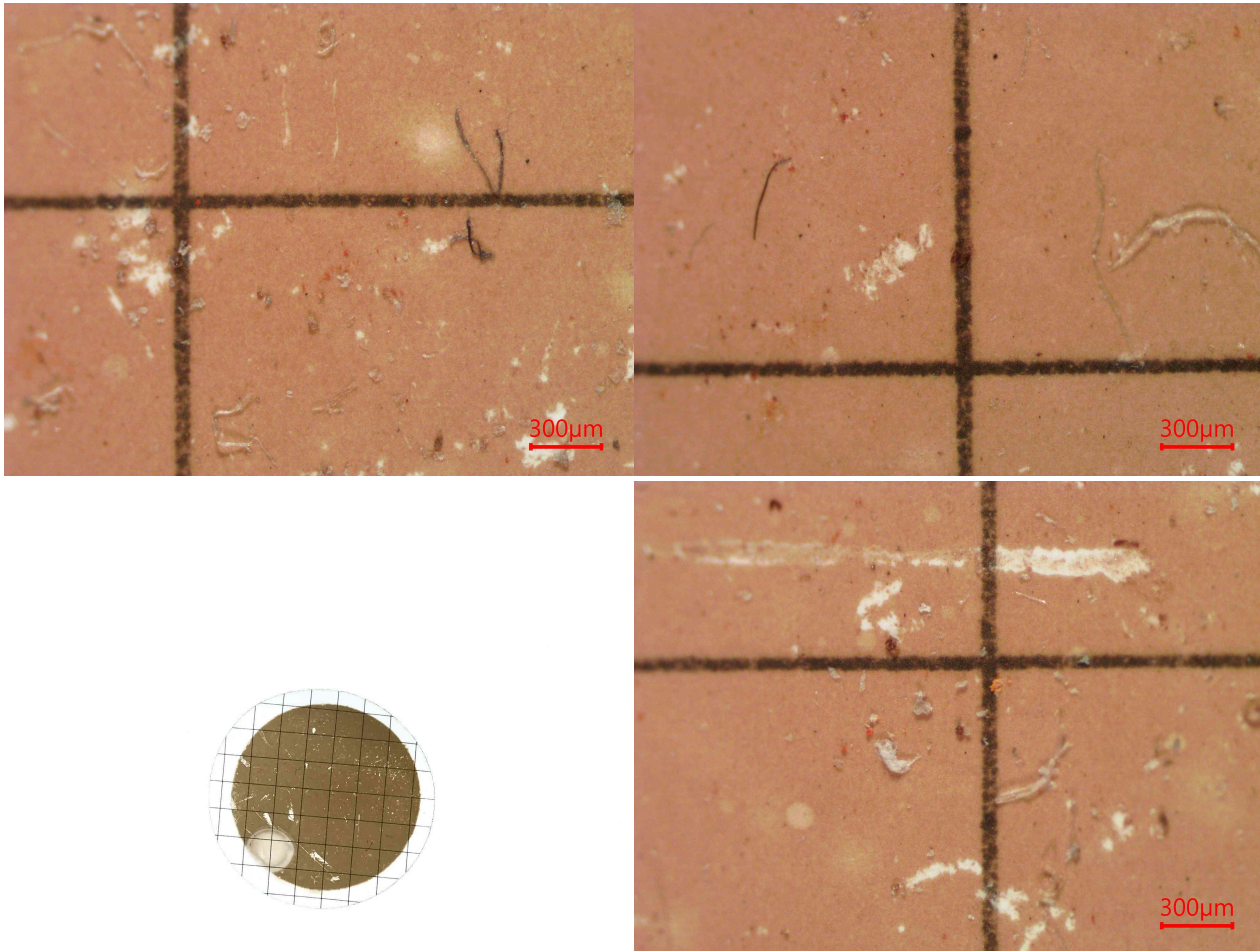
2,80

máx 10,00

40-37-3 (15min)

40-40-0 (10min)

Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	Fluida	
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		80/0 (1min 18s)	150/0 (2min 11s)	máx 300/10
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		30/0 (14s)	40/0 (21s)	máx 300/10
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		70/0 (1min 05s)	130/0 (1min 40s)	
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	
			<u>23060402</u>	<u>22110952</u>	<u>SOLAR Turbines</u>
<u>CONTAMINANTES</u>					<u>6.0/110F</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	51	14	máx 2000
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0051	0,0014	
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	2	
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	10,40	5,20	
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	



Presenta:

- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 10µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 53µm.
- Escasas fibras.
- Escasos fragmentos de material polimérico.
- Abundante materia resinosa coloidal.
- Impurezas no identificadas.

Análisis espectrométrico (desgaste)

Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Cromo - Cr	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Níquel - Ni	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2
Plata - Ag	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1

**Análisis espectrométrico
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2
--------------	------------	-------------	-----	---

Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2	
Litio - Li	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Potasio - K	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Bario - Ba	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Conteo de partículas por ml					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	859	2717	
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	248	760	
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	70	220	
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	24	81	
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	6	22	
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/12	19/17/14	máx 19/17/15
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/7/00/7	9/8/9/7/8	
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7	9	





Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

Los datos informados se refieren a la muestra analizada, como fue recibida. El Laboratorio no se responsabiliza por la información suministrada por el cliente. 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 *****