

16/08/2023

SEÑORES: Siemens Energy S.A. / Planta: CPSL - CP SAN LORENZO T06
Combate Punta Quebracho s/n entre H. Yrigoyen y Vuceti
- San Lorenzo - Santa Fe

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **21MBV - SIEMENS No. 800697 - Siemens - SGT5-4000F - 800697**
Componente: **TLO - Sistema De Lubricación - RETORNO A DEPÓSITO - Vol. Disp. L13000 I**

Muestra Nro 23080352 - Informe Nro 043796 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 : BUENO



COMENTARIOS

1. El estado general de la carga lubricante es satisfactorio.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 46.
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 aceptable.
 - El aditivo antioxidante se halla presente en concentración adecuada, los resultados de RULER así lo confirman.
 - Su resistencia a la oxidación es regular, con un valor de RPVOT de 421 minutos. El valor reportado resulta inferior al mínimo aconsejado que es de 500min.
 - El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es bajo.

6. Las Propiedades Funcionales son variables:

- Rompe emulsiones con agua completamente.
- Inhibe la formación de espumas eficientemente.
- Libera el aire ocluido con lentitud.
- 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, partículas metálicas, cristales, materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 19/17/13 (algo elevado)

9. La Condición Tribológica de la Turbina es satisfactoria.

- No se detecta desgaste anormal. La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es muy bajo. Se observan escasas partículas metálicas ferrosas.

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 repeter un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de Siemens Energy S.A. para toda consulta.

Acción

Purificar el aceite

Tipo

Correctiva

Plazo

Corto



Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

INFORME DE ENSAYO
16/08/2023
SEÑORES: Siemens Energy S.A. / Planta: CPSL - CP SAN LORENZO T06

Combate Punta Quebracho s/n entre H. Yrigoyen y Vuceti

- San Lorenzo - Santa Fe

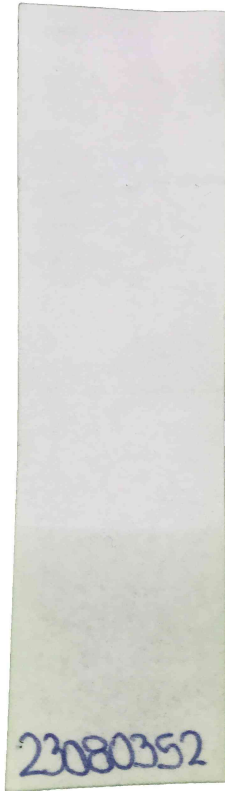
 Equipo: **21MBV - SIEMENS No. 800697 - Siemens - SGT5-4000F - 800697**

 Componente: **TLO - Sistema De Lubricación - RETORNO A DEPÓSITO - Vol. Disp. L13000 I**
Información suministrada por el cliente:
Descripción

Lubricante	YPF TURBINA R 46	hs lub.
Muestra Extraída	07/08/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.
Rótulo	021249-021267	L agregados

Muestra Nro	23080352
Informe Nro	043796 v.1 Final
Muestra Recibida	09/08/2023
Realización de Ensayos	09/08/2023 al 15/08/2023

			Análisis anterior	Análisis anterior	
			<u>23080352</u>	<u>23030005</u>	<u>22080214</u>
PROPIEDADES FÍSICAS					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,389	6,56	6,624
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	46,32	45,43	45,2
Índice de viscosidad	ASTM D2270		81	93	97
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8706	0,8706	0,8706
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	>230	229	224
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-18	-15	-18
ESTABILIDAD QUÍMICA					
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,03	0,03	0,03
pH inicial	ASTM D974		5,30	4,80	6,20
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 1,5	L2,0	L 1,5
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia



Envejecimiento artificial - ASTM D130

			1b	1b	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 1,5	2,0	L 1,5

Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	6	1	< 1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	23	21	16
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	2
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>23080352</u>	<u>23030005</u>	<u>22080214</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,70	1,80	1,60
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,90	2,00	1,90
RPVOT	ASTM D2272	min	421	492	804
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	66,70	73,90	95,50
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	31,60	31,60	47,40

MPC (72h)

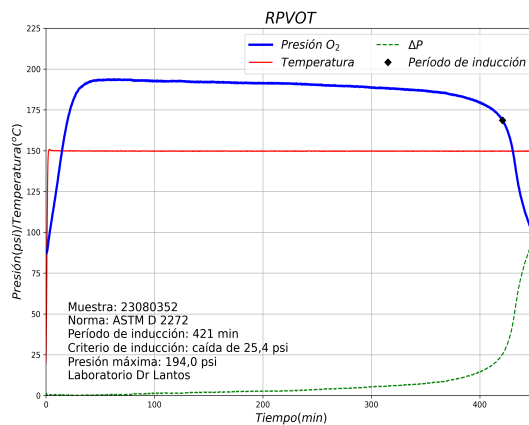
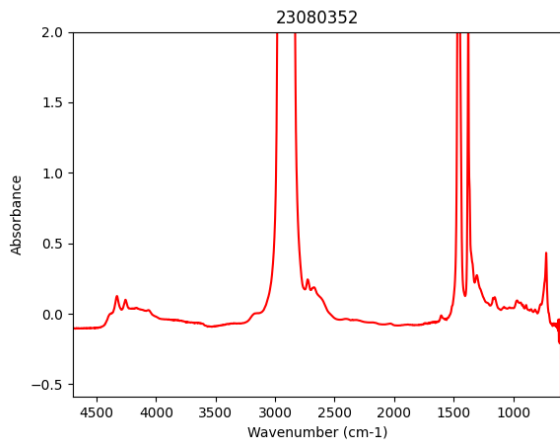
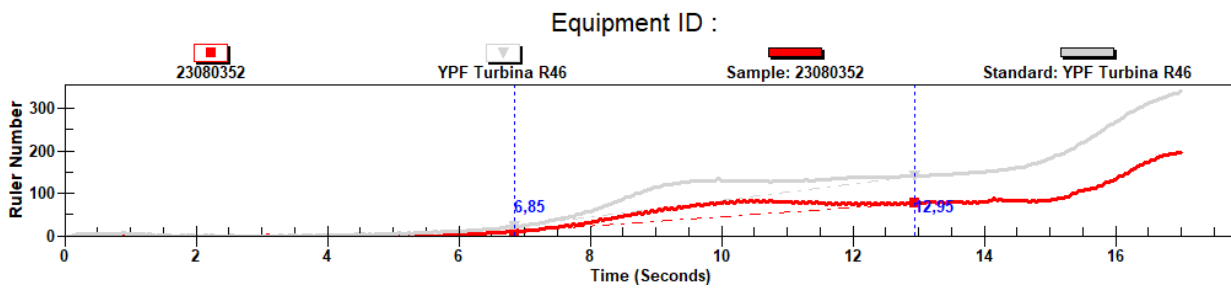
ASTM D7843

ΔE

8,80

8,70

2,30



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

23080352

23030005

22080214

min

5,00

5,10

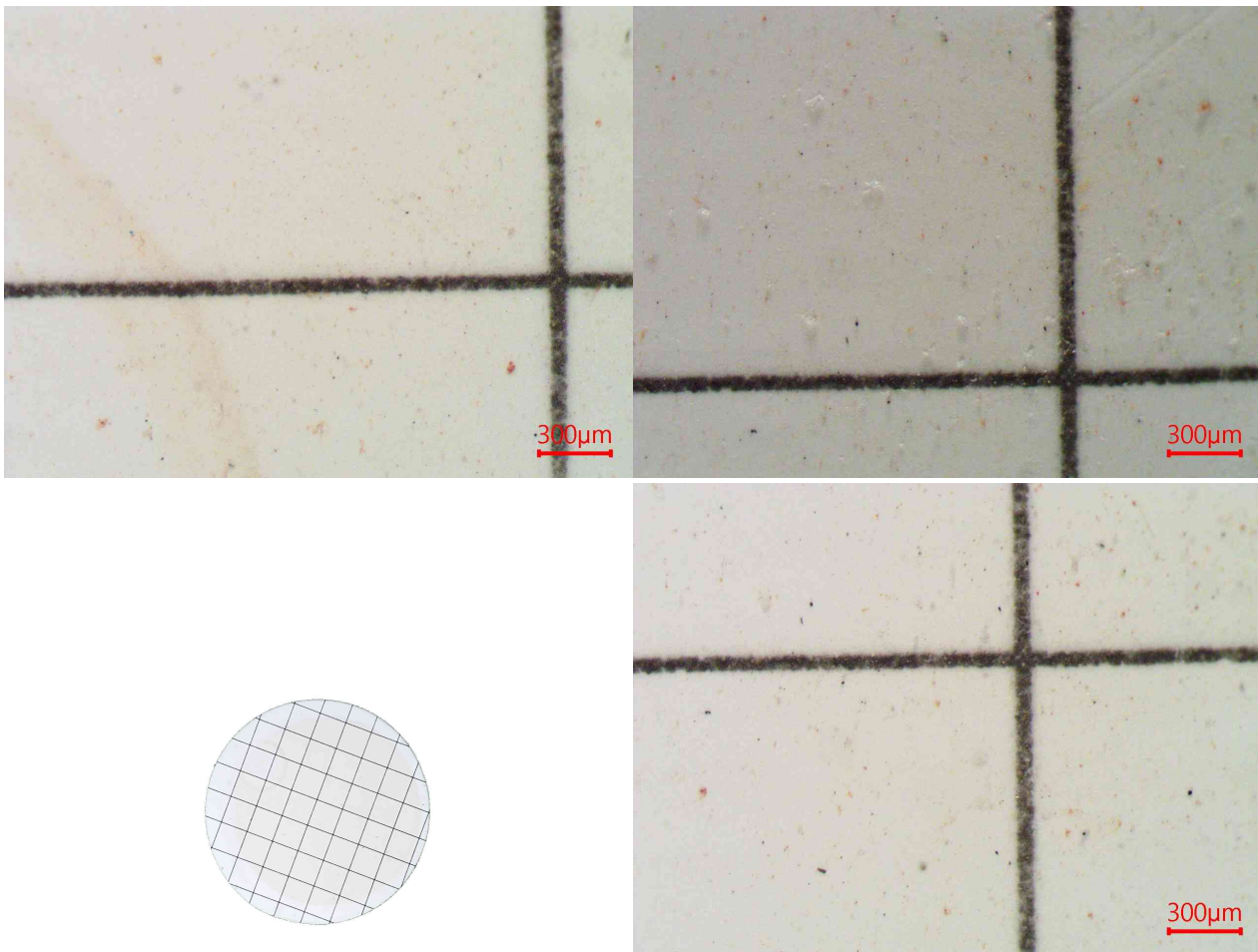
4,50

40-40-0 (15min)

40-37-3 (5 min.)

40-40-0 (10min)

Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	lechosa	Fluida
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		220/0 (5min 02s)	470/0 (9 min, 47 s,)	430/0 (5min 28s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		60/0 (24s)	120/0 (4 min, 38 s,)	50/0 (29s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		180/0 (4min 04s)	480/0 (9 min, 58 s,	340/0 (3min 49s)
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	pasa
			<u>23080352</u>	<u>23030005</u>	<u>22080214</u>
<u>CONTAMINANTES</u>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	25	54	15
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0025	0,0054	0,0015
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		2	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	1,60	3,20	2,40
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	25,00



Presenta:

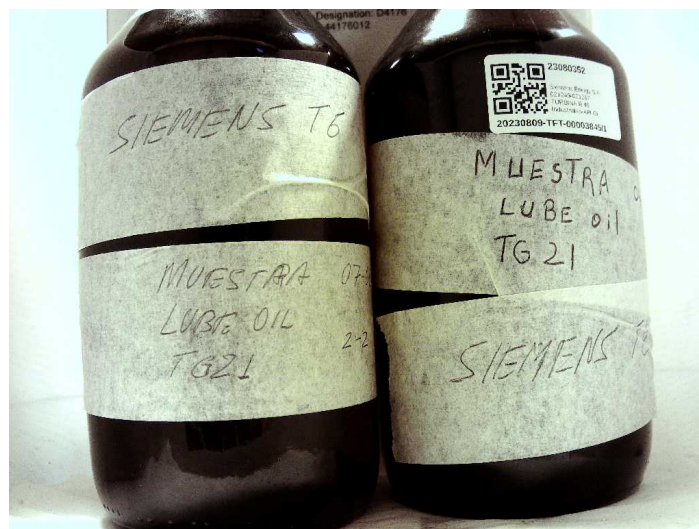
- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 15µm.
- Apreciable herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 35µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 60µm.
- Escasas fibras.
- Escasa materia resinosa en escamas de hasta 20µm.
- Escasa materia resinosa coloidal.
- Impurezas no identificadas.

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)	2	3	< 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	3831	1468	632
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	880	417	219
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	165	103	64
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	51	34	24
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	10	8	7
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	1
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		19/17/13	18/16/12	16/15/12
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		9/7/7/00/6	8/6/7/6/1	7/6/7/4/8
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		9	8	8





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 *****