

30/08/2023

**SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: SAN ROQUE**  
Moreno 877 Piso 20  
1091 - CABA - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **KT 5001A - Siemens - SGT 200**  
Componente: **Turbina**

**Muestra Nro 23080777 - Informe Nro 044387 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 se presenta satisfactorio.
2. Sus Propiedades Físicas resultan 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 aceite lubricante es buena.
  - El aditivo antioxidante se halla presente en alta concentración, los resultados de RULER así lo confirman.
  - Su resistencia a la oxidación es muy buena, con un valor de RPVOT de 919 minutos.
  - El aceite no presenta lacas ni barnices. Su Potencial de Barniz MPC es bajo.

6. Las Propiedades Funcionales son satisfactorias:

- 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 muy bueno. Los escasos contaminantes presentes son principalmente herrumbre, fibras, partículas carbonosas e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 15/14/10 (muy satisfactorio)

9. La Condición Tribológica de la Turbina es dudosa.

- No se detecta desgaste anormal. La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima, a excepción del Plomo cuyo contenido se ha incrementado nuevamente y supera el máximo de la especificación. A mantener bajo control. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo. No se observan partículas metálicas.
- Teniendo en cuenta que en el pasado se ha detectado presencia de Plomo en varias turbinas KT se recomienda analizar los filtros de aceite para verificar la ausencia de material de desgaste de los cojinetes.

10. La carga lubricante puede continuar en servicio, bajo control.

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

12. Sugiere repeter un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de TOTAL AUSTRAL S.A. para toda consulta.

<b>Acción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Plazo</b>
Filtrar periódicamente el aceite	Proactiva	Permanente
Realizar análisis de filtro para descartar presencia de Plomo generado por desgaste de cojinetes.	Detectiva	Corto



**Andrés Bodner**  
Consultor Técnico Sr.

**INFORME DE ENSAYO**
**30/08/2023**
**SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: SAN ROQUE**

Moreno 877 Piso 20

1091 - CABA - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

 Equipo: **KT 5001A - Siemens - SGT 200**

 Componente: **Turbina**
*Información suministrada por el cliente:*
**Descripción**

<b>Lubricante</b>	<b>YPF Turbina EP 46</b>	<b>hs lub.</b>	<b>10873</b>
<b>Muestra Extraída</b>	<b>07/08/2023 (Realizado por el cliente)</b>	<b>hs eq.</b>	<b>30158</b>
<b>Rótulo</b>	<b>-</b>	<b>L agregados</b>	

<b>Muestra Nro</b>	<b>23080777</b>
<b>Informe Nro</b>	<b>044387 v.1 Final</b>
<b>Muestra Recibida</b>	<b>17/08/2023</b>
<b>Realización de Ensayos</b>	<b>17/08/2023 al 29/08/2023</b>

Análisis anterior

			<u>23080777</u>	<u>23011143</u>	<u>SGT200-46</u>
<b><u>PROPIEDADES FÍSICAS</u></b>					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,579	6,366	
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	45,49	44,67	41,40 - 50,60
Índice de viscosidad	ASTM D2270		94	87	mín 90
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8706	0,8706	
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	228	239	mín 210
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-18	-18	máx -6
<b><u>ESTABILIDAD QUÍMICA</u></b>			<u>23080777</u>	<u>23011143</u>	<u>SGT200-46</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,06	0,04	máx 0,20
pH inicial	ASTM D974		5,70	5,69	
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	
Color	ASTM D1500		L 1,5	L 1,5	
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	



**Envejecimiento artificial - ASTM D130**

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

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	6	6	máx 80
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	22	22	
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	8	7	
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

			<u>23080777</u>	<u>23011143</u>	<u>SGT200-46</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,50	1,50	
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,00	2,00	
RPVOT	ASTM D2272	min	919	779	
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	87,70	74,10	
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	33,30	33,33	

MPC (72h)

ASTM D7843

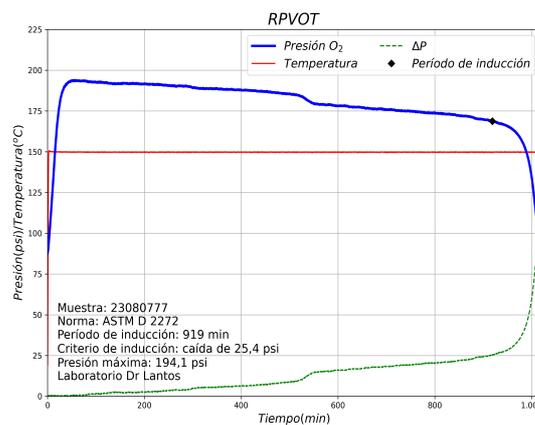
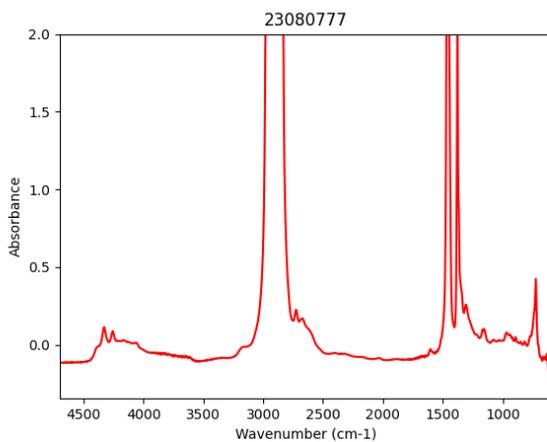
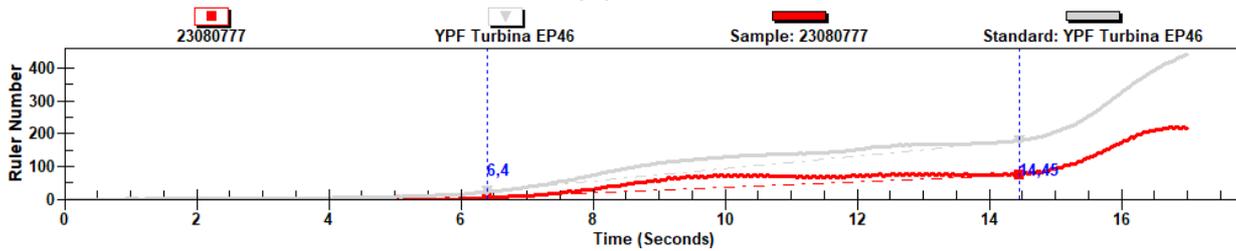
ΔE

3,70

20,60



Equipment ID :



**PROPIEDADES FUNCIONALES**

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

	<u>23080777</u>	<u>23011143</u>	<u>SGT200-46</u>
min	4,30	5,70	máx 5,00

Demulsibilidad

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

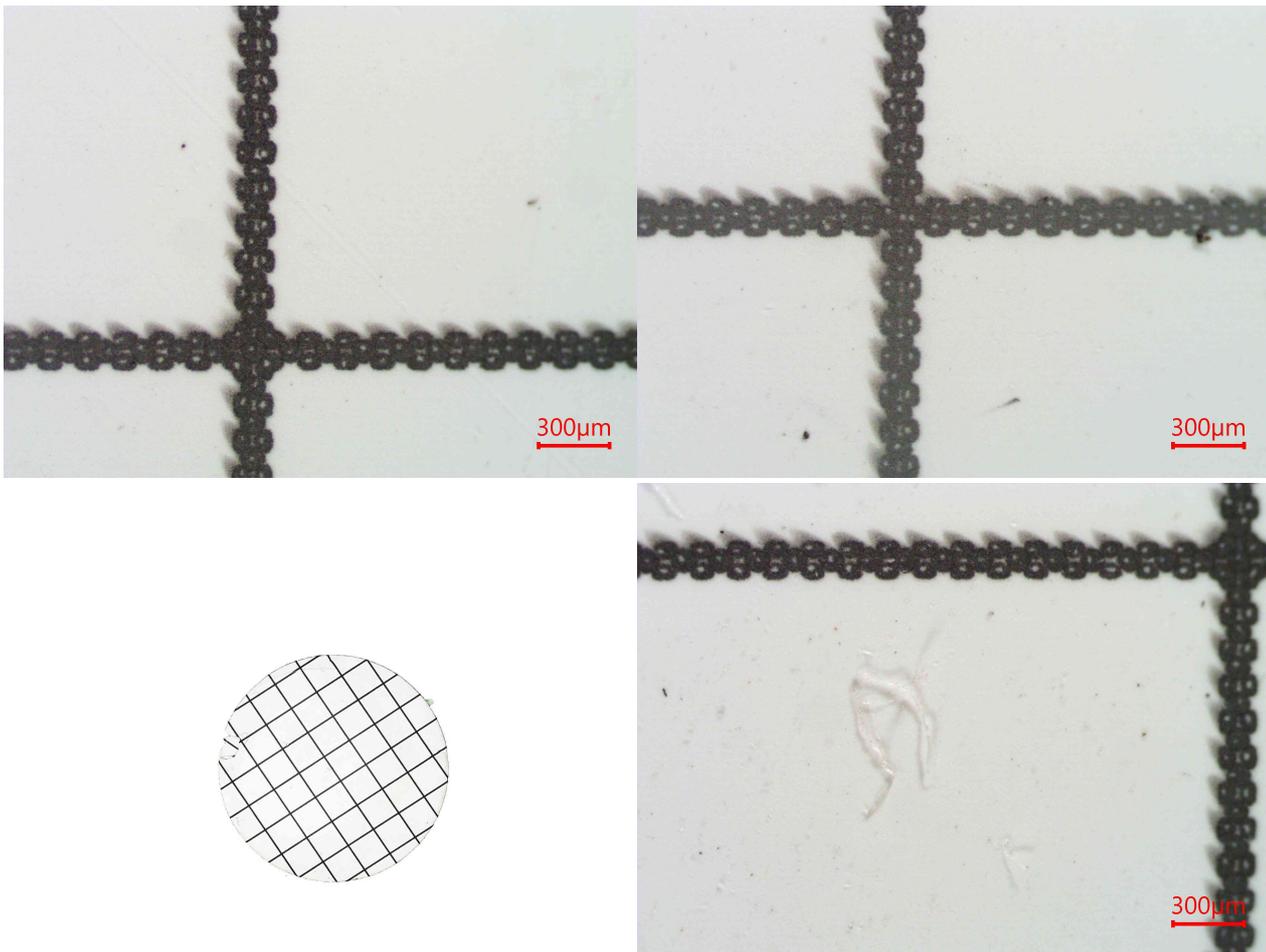
Resultado a 54°C

ASTM D1401

40-37-3 (5min)

40-37-3 (20min)

Aspecto del aceite	ASTM D1401		Turbio	Turbio	
Aspecto del agua	ASTM D1401		Clara	Clara	
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	Fluida	
<b>Espuma</b>					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		190/0 (4min 41s)	240/0 (3min 42s)	max 450/0
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		50/0 (19s)	60/0 (25s)	max 50/0
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		160/0 (3min 54s)	210/0 (32min 49s)	max 450/0
<b>Herrumbre</b>					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	
			<u>23080777</u>	<u>23011143</u>	<u>SGT200-46</u>
<b><u>CONTAMINANTES</u></b>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	19	44	máx 200
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	12,40	8,40	
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	



**Presenta:**

- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 20µm.
- Escasas fibras.
- 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)	24	20
Plata - Ag	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1

máx 20

**Análisis espectrométrico  
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	1
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	1
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	
<b>Conteo de partículas por ml</b>					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	274	4678	
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	103	683	
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	28	120	
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	9	35	
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	3	6	
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	
Código ISO de limpieza	ISO 4406		15/14/10	19/17/12	max 19/17/15




**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 \*\*\***