

10/07/2023

**SEÑORES: ELING ENERGÍA S.A. / Planta: C.T. BICENTENARIO PILAR CÓRDOBA - Área: TURBINAS**  
Av. La Voz del Interior 8851  
5151 - Pilar - Córdoba

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TG 12 - Sin marca - Genérico**  
Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina**

**Muestra Nro 23060708 - Informe Nro 041939 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 continúa regular
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 se mantiene deficiente.
  - El aditivo antioxidante se halla presente en muy baja concentración, los resultados de RULER así lo confirman.
  - Su resistencia a la oxidación se ha reducido nuevamente, y presenta un valor de RPVOT de 204 minutos. Muy inferior al mínimo recomendado que es de 500min.
  - El aceite presenta una reducción de lacas y barnices, y su Potencial de Barniz MPC es aceptable.

6. Las Propiedades Funcionales son variables:

- Rompe emulsiones con agua completamente.
- No inhibe la formación de espumas.
- 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, cristales, materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406: 18/16/12 (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  $\mu\text{m}$  "absolutos" ( $\beta_5 > 1000$ , eficiencia 99,9 %).

12. Sugiere repeter un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de ELING ENERGÍA S.A. para toda consulta.

<b>Acción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Plazo</b>
Purificar el aceite	Correctiva	Corto
Evaluar un refresco de aceite (mejorar la Condición de Oxidación del aceite, mejorar las propiedades funcionales)	Proactiva	Corto



**Andrés Bodner**  
Consultor Técnico Sr.

**INFORME DE ENSAYO**
**10/07/2023**
**SEÑORES: ELING ENERGÍA S.A. / Planta: C.T. BICENTENARIO PILAR CÓRDOBA - Área: TURBINAS**

Av. La Voz del Interior 8851

5151 - Pilar - Córdoba

 Equipo: **TG 12 - Sin marca - Genérico**

 Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina**
*Información suministrada por el cliente:*
**Descripción**

<b>Lubricante</b>	<b>Mobil DTE 746</b>	<b>hs lub.</b>
<b>Muestra Extraída</b>	<b>07/06/2023 (Realizado por el cliente)</b>	<b>hs eq.</b>
<b>Rótulo</b>	<b>-</b>	<b>L agregados</b>

<b>Muestra Nro</b>	<b>23060708</b>
<b>Informe Nro</b>	<b>041939 v.1 Final</b>
<b>Muestra Recibida</b>	<b>12/06/2023</b>
<b>Realización de Ensayos</b>	<b>13/06/2023 al 07/07/2023</b>

			Análisis anterior	Análisis anterior	
			<u>23060708</u>	<u>22060383</u>	<u>21060497</u>
<b><u>PROPIEDADES FÍSICAS</u></b>					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,935	6,771	6,907
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	45,42	44,73	44,75
Índice de viscosidad	ASTM D2270		109	105	111
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8618	0,8618	0,8615
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	>230	234	236
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-24	-27	-30° C
<b><u>ESTABILIDAD QUÍMICA</u></b>			<u>23060708</u>	<u>22060383</u>	<u>21060497</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,22	0,22	0,26
pH inicial	ASTM D974		6,30	5,60	6,30
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 3,0	3,5	L 2,0
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Vestigios	Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia



**Envejecimiento artificial**

			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 3,0	3,5	L 2,0

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

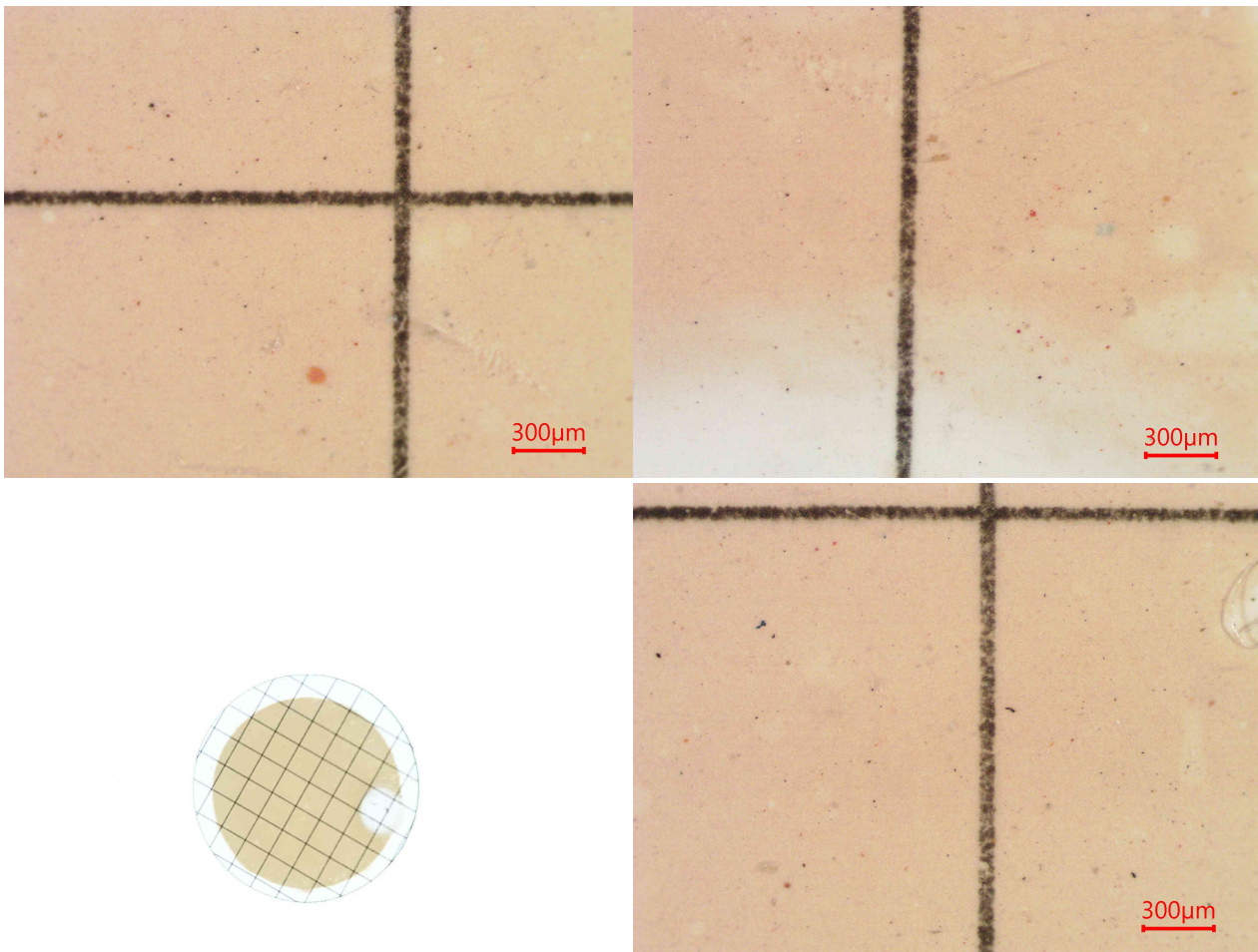
Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2	< 1	1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	3	1	< 1
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	3	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

			<u>23060708</u>	<u>22060383</u>	<u>21060497</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,70	2,30	1,70
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,50	1,40	1,40
RPVOT	ASTM D2272	min	204	277	852
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	<10	85,60	97,20
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	10,30	33,33	55,60



Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	lechosa	Fluida
<b>Espuma</b>					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		420/180 (15min 15s)	530/0 (7 min, 3 s,)	510/0 (5min 51s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		110/0 (1min 05s)	50/0 (35 s,)	50/0 (31s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		540/50 (12min 23s)	540/0 (7 min, 22 s,)	440/0 (4min 29s)
<b>Herrumbre</b>					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	pasa
			<u>23060708</u>	<u>22060383</u>	<u>21060497</u>
<b><u>CONTAMINANTES</u></b>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	28		7
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0028		0,0007
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	3,60	22,00	1,60
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	25,00



**Presenta:**

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

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

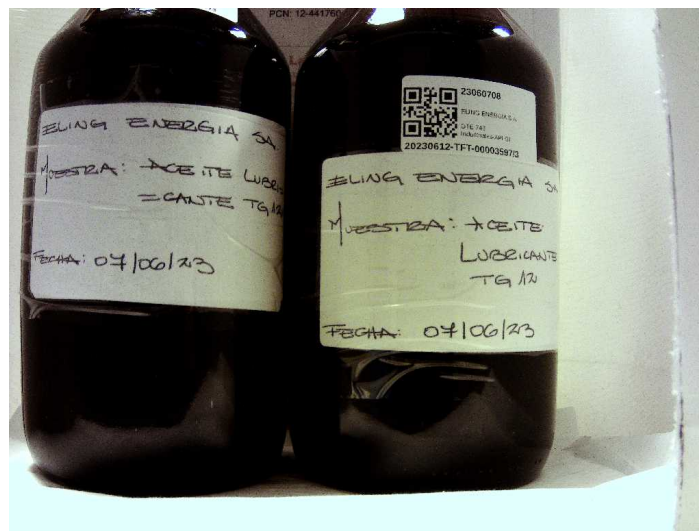
Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Cromo - Cr	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Níquel - Ni	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	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)	5	1	3
--------------	------------	-------------	---	---	---



Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 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	4
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
<b>Conteo de partículas por ml</b>					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	2220	1350	476
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	497	557	107
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	85	196	22
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	26	81	10
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	5	25	4
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		18/16/12	18/16/14	16/14/10
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		8/6/6/4/8	8/7/9/5/7	6/4/6/4/7
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		8	9	7





**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 \*\*\***