

08/01/2024

**SEÑORES: GAS NATURAL ATLÁNTICO S. DE R.L. / Planta: AES Colon - Panamá**  
AVENIDA LA ROTONDA, EDIFICIO BUSINESS PARK II, TORRE V, PISO 11  
- COSTA DEL ESTE - Colón

**INFORME DE ENSAYO**

Equipo: **TURBINA DE GAS N°3 - General Electric - 6FA - ESN 875150**  
Componente: **TLO - Sistema Lubricación Turbina - Antes de Filtro - Vol. Disp. L24037.36**

**Muestra Nro 23120960 - Informe Nro 052328 v.1 Final**

<b>CÓDIGO DE ESTADO GENERAL: BUENO</b> 		
<b>SA</b>		<p>Viscosidad: Normal, corresponde al grado ISO VG 32</p> <p>Aditivos: Presentes</p> <p>Aditivo antioxidante remanente (RULER): Activo. Parcialmente consumido, su concentración aún es satisfactoria.</p> <p>Envejecimiento: No se detecta. El valor de oxidación es normal. La acidez es baja. El MPC es bajo.</p> <p>Estabilidad de la base (RPVOT): Excelente. El valor es muy satisfactorio.</p> <p>Potencial de Barniz MPC : Bajo. Cabe esperar que no se formen depósitos de lacas y barnices.</p>
<b>CO</b>		<p>Agua: No se detecta</p> <p>Código de limpieza ISO 4406/99: 17/15/12 (satisfactorio). Post filtración 19/16/11. No es eficiente la filtración, el valor mejora sólo en las partículas mas grandes.</p> <p>Sólidos: Muy escasos (ambientales, desgaste, herrumbre, materia resinosa)</p>
<b>DE</b>		<p>Ferrosos: No detectado</p> <p>No ferroso: No detectado</p> <p>PQI (Densidad ferrosa gruesa): Mínimo</p>

<p><b>FU</b></p>		<p>Liberación de aire: muy satisfactoria.</p> <p>Demulsibilidad: correcta. Separa el agua rápidamente.</p> <p>Control de Espuma: correcto.</p> <p>Control de Herrumbre: correcto.</p> <p>Capacidad antidesgaste: No evaluado.</p>
<p><b>ACCION</b></p>	<p>Se sugiere mejorar las actuales prácticas de purificación del aceite. Evaluar la posibilidad de una filtración externa con filtros de alta eficiencia.</p> <p>Para la próxima muestra de aceite post filtración, probar con enjuagar el envase descartando la primera muestra.</p> <p>Verificar que estén en buen estado los filtros de venteo.</p> <p>Repetir control en 6 meses.</p>	
<p>Claves: SA = Salud del lubricante, CO = Contaminantes, DE = Desgaste, FU = Propiedades Funcionales</p>		



**Lic. Gabriel Lucchiari**  
Director Técnico

**INFORME DE ENSAYO**
**08/01/2024**

**SEÑORES: GAS NATURAL ATLÁNTICO S. DE R.L. / Planta: AES Colon - Panamá**  
 AVENIDA LA ROTONDA, EDIFICIO BUSINESS PARK II, TORRE V, PISO 11  
 - COSTA DEL ESTE - Colón

Equipo: **TURBINA DE GAS N°3 - General Electric - 6FA - ESN 875150**

Componente: **TLO - Sistema Lubricación Turbina - Antes de Filtro - Vol. Disp. L24037.36**

*Información suministrada por el cliente:*

**Descripción**

<b>Lubricante</b>	<b>Mobil DTE 832</b>	<b>hs lub.</b>	<b>30759</b>
<b>Muestra Extraída</b>	<b>24/11/2023 (Realizado por el cliente)</b>	<b>hs eq.</b>	<b>30759</b>
<b>Rótulo</b>	<b>Mobil DTE 832 - GT #3 A</b>	<b>L agregados</b>	

**Muestra Nro** 23120960  
**Informe Nro** 052328 v.1 Final  
**Muestra Recibida** 19/12/2023  
**Realización de Ensayos** 20/12/2023 al 04/01/2024

	TLO - Sistema Lubricación Turbina Antes de Filtro	TLO - Sistema Lubricación Turbina Tanque	Análisis anterior
--	--	--	-------------------

**PROPIEDADES FÍSICAS**

			<u>23120960</u>	<u>23090178</u>	<u>23040457</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	5,895	5,873	5,861
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	31,78	33,26	32,55
Índice de viscosidad	ASTM D2270		132	121	124
Grado ISO VG	ISO 3448		32	32	32
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8493		
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	> 230		
Punto de Ecurrimiento	ASTM D97	°C	-30		

**ESTABILIDAD QUÍMICA**

			<u>23120960</u>	<u>23090178</u>	<u>23040457</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,15	0,30	0,12
pH inicial	ASTM D974		6,40	6,20	5,60
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 4,5		
Sustancias oxidadas	Blotter test		Vestigios	Ausencia	Ausencia

Sólidos insolubles

Blotter test

Ausencia

Vestigios

Vestigios



**Envejecimiento artificial - ASTM D130**

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

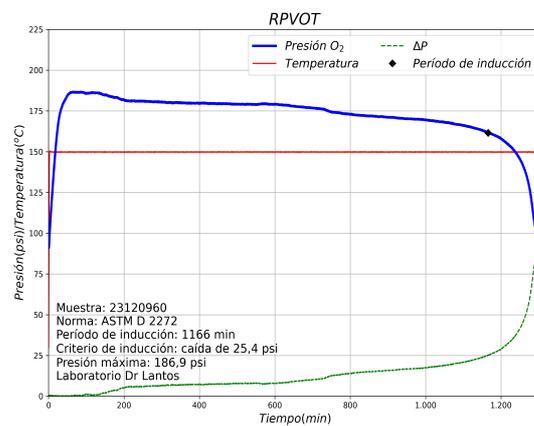
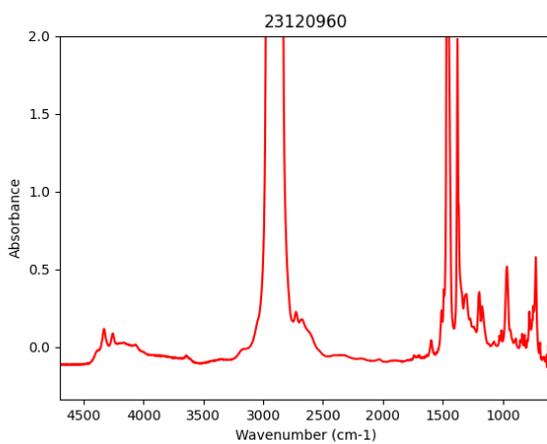
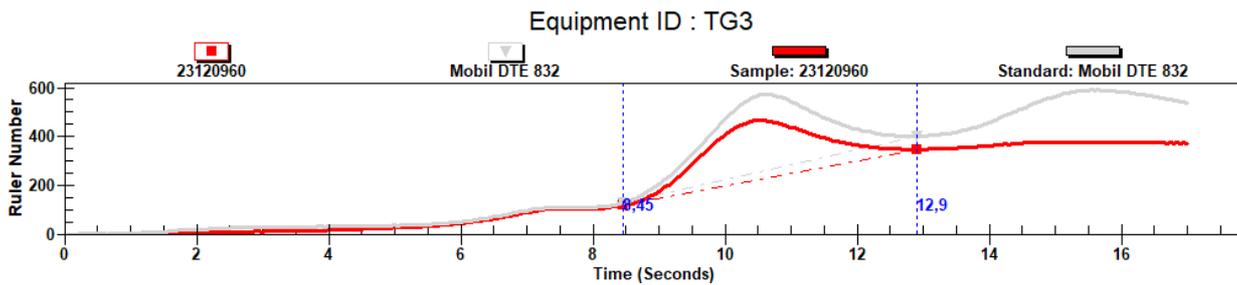
**Análisis espectrométrico (aditivos)**

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1	1	< 1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1086	1200	1115
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

			<u>23120960</u>	<u>23090178</u>	<u>23040457</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	3,20	3,60	3,80
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,60	2,70	3,30
RPVOT	ASTM D2272	min	1166	886	
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	77,90		mín 25,00

Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	54,00		mín 25,00
MPC (72h)	ASTM D7843	ΔE	2,70	1,80	10,60

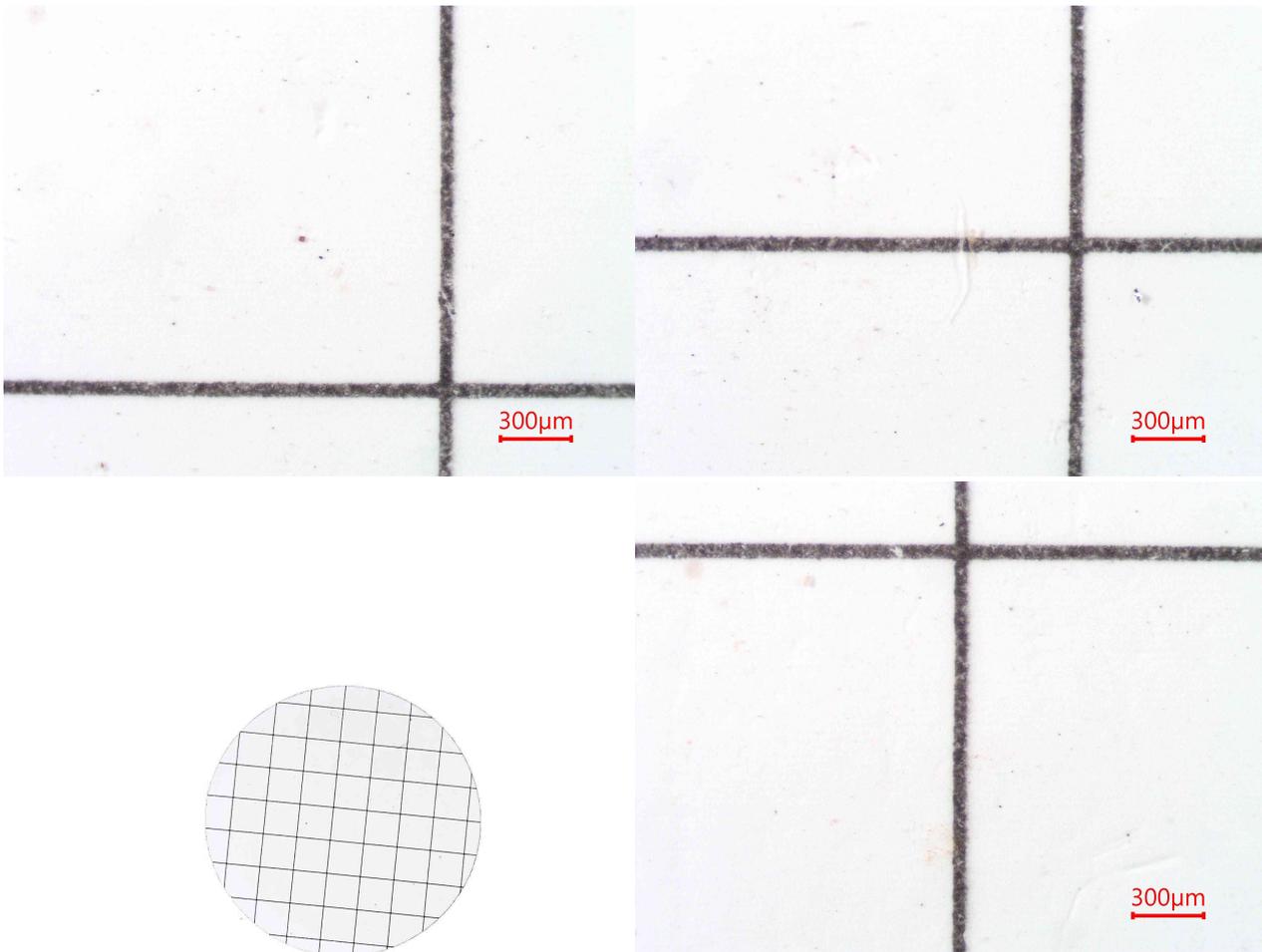


**PROPIEDADES FUNCIONALES**

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

	<u>23120960</u>	<u>23090178</u>	<u>23040457</u>
min	1,40		

Resultado a 54°C	ASTM D1401		40-40-0 (15min)		
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida		
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		140/0 (2min)		
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		40/0 (14s)		
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		110/0 (2min)		
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa		
			<u>23120960</u>	<u>23090178</u>	<u>23040457</u>
<b><u>CONTAMINANTES</u></b>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	41		
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0041		
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		1	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	0,40	7,60	1,20
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25	25



**Presenta:**

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 70µm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 20µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 20µm.
- Escasas fibras.
- 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
<b>Conteo de partículas por ml</b>					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	1233	1359	804
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	266	360	244
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	55	88	65
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	20	34	23
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	7	10	7
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	2
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	2
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	0	2
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/12	18/16/12	17/15/12
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/5/7/4/9	8/6/7/4/1	7/6/6/00/10
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		9	8	10





**Lic. Gabriel Lucchiari**  
Director Técnico

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 \*\*\***

08/01/2024

**SEÑORES: GAS NATURAL ATLÁNTICO S. DE R.L.**

**Planta: AES Colon - Panamá**

AVENIDA LA ROTONDA, EDIFICIO BUSINESS PARK II, TORRE V, PISO 11

- COSTA DEL ESTE - Colón

**INFORME DE ENSAYO**

Equipo: **TURBINA DE GAS N°3 - General Electric - 6FA - ESN 875150**

Componente: **TLO - Sistema Lubricación Turbina - Después de Filtro - Vol. Disp. L24037.36**

*Información suministrada por el cliente:*

Descripción			
Lubricante	Mobil DTE 832	hs lub.	30759
Muestra Extraída	24/11/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.	30759
Rótulo	Mobil DTE 832 - GT #3 B	L agregados	

Muestra Nro	23120961
Informe Nro	052327 v.1 Final
Muestra Recibida	19/12/2023
Realización de Ensayos	20/12/2023 al 23/12/2023

<b><u>CONTAMINANTES</u></b>			<u>23120961</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	41
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0041
Conteo de partículas por ml			
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	2618
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	389
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	57
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	16
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	4
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		19/16/11
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		8/5/6/4/6
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		8



Lic. Gabriel Lucchiari  
Director Técnico

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 \*\*\***