

05/01/2023

**SEÑORES: ESTUDIO PIÑA S.R.L.**

H. Yrigoyen 710

8000 - BAHIA BLANCA - Buenos Aires

Cliente: **YPF Energía Eléctrica S.A. / Planta: PARQUE EÓLICO LOS TEROS**

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **AMSOIL PTN 320 - No especifica - -**

Componente: **Reductor**

**Muestra Nro 22120872 - Informe Nro 033286 v.2 Complementario**

### OBJETO DEL ESTUDIO

- Evaluar las propiedades del lubricante.
- Comparar las propiedades del lubricante con las de su ficha técnica

### **CÓDIGO DE ESTADO :**

### COMENTARIOS

1. La ficha técnica de la serie de productos *AMSOIL Synthetic Power Transmission EP Gear Lubricants* describe al producto como un lubricante sintético de base poli-alfa-olefina (PAO) diseñado específicamente para aplicaciones eólicas. LA ficha técnica destaca:
  - Tecnología de aditivos libre de sólidos
  - Compatibilidad con sellos y elastómeros
  - Estabilidad al Cizallamiento
  - Estabilidad termo-oxidativa y de formación de depósitos y barniz
2. Las propiedades físicas del lubricante sin uso se corresponden con las documentadas en la ficha técnica.
  1. La viscosidad a 40°C es adecuada y se corresponde con su grado ISO VG declarado.
  2. La viscosidad a 100°C compara con la descrita en la ficha técnica.
  3. El índice de viscosidad es comparable con el declarado.

3. El lubricante posee una aditivación significativa de mejoradores de índice de viscosidad (MIV).
4. Al aditivación antidesgaste es en base a Aditivos de Fósforo. El lubricante es libre de zinc. El lubricante contiene aditivos borados para protección extrema presión.
5. La acidez medida en la muestra es significativamente superior a la indicada en la ficha técnica. El resultado de laboratorio es 0,73 mgKOH/g, un 50% superior a la indicada en la ficha técnica.
6. El nivel de limpieza del lubricante es aceptable, su código ISO es bajo, 16/15/12. Sin embargo se detectan contaminantes que resultarán dañinos para la multiplicadora. Se sugiere administrar el lubricante a las multiplicadoras a través de un equipo de filtración para evitar el ingreso de contaminantes.
7. El lubricante sin uso no presenta formación de barniz y depósitos, sin embargo en las muestras en servicio, se detectan interacciones antagónicas entre la formulación y los productos de degradación, que resultan en una formación crítica de barniz.
8. Frente a los eventos de desgaste detectados en el Parque Eólico resulta interesante comprobar las propiedades de protección al desgaste del lubricante a través de ensayos de desempeño. Los ensayos de desempeño propuestos son:
  1. Capacidad Antidesgaste - Ensayo 4 bolas AW - ASTM D4176
  2. Carga de Soldadura - Ensayo 4 bolas EP - ASTM D2783
  3. Estabilidad al Cizallamiento - Método KRL - CEC L-45-A-99 modificado
9. Así mismo resulta relevante comparar las propiedades de desempeño de este producto comercial con otros productos comerciales con aplicación para multiplicadoras eólicas.
10. El Estudio de Performance evalúa y compara cuantitativamente los diferentes productos comerciales más allá de lo que indican las fichas técnico-comerciales de los productos. A fin de poder hacer una evaluación técnica crítica y cuantitativa los ensayos son separados en categorías de análisis y cada producto es calificado en las diferentes categorías relevantes para su desempeño. La metodología no sólo permite desarrollar un instrumento técnico cuantitativo para la calidad comparativa de los candidatos sino también adaptar la evaluación a la condición operativa. Adicionalmente, frente a escasez de productos lubricantes por problemas de cadena de suministro e importaciones, el estudio permite tener alternativas estudiadas para migrar confiablemente entre productos comerciales, sin poner en riesgo los equipos.
11. Quedamos a disposición de ESTUDIO PIÑA S.R.L. para discutir el presente informe junto a YPF Luz - PE Los Teros y coordinar las acciones a seguir.

---

Acción	Tipo	Plazo
Evaluar las propiedades de desempeño del lubricante <i>AMSOIL Synthetic Power Transmission EP Gear 320</i>	Detectiva	Corto
Evaluar el desempeño comparativo de diferentes formulaciones para aplicación en multiplicadoras de aerogeneradores.	Proactiva	Mediano



**Dr. Andrés Lantos**  
Vicepresidente  
Ciencia y Tecnología

## INFORME DE ENSAYO

05/01/2023

**SEÑORES: ESTUDIO PIÑA S.R.L.**

H. Yrigoyen 710

8000 - BAHIA BLANCA - Buenos Aires

Cliente: **YPF Energía Eléctrica S.A. / Planta: PARQUE EÓLICO LOS TEROS**

Equipo: **AMSOIL PTN 320 - No especifica - -**

Componente: **Reductor**

*Información suministrada por el cliente:*

**Descripción**

<b>Lubricante</b>	<b>AMSOIL PTN 320</b>	<b>hs lub.</b>
<b>Muestra Extraída</b>	<b>07/12/2022 (Realizado por el cliente)</b>	<b>hs eq.</b>
<b>Rótulo</b>	<b>-</b>	<b>L agregados</b>

<b>Muestra Nro</b>	<b>22120872</b>
<b>Informe Nro</b>	<b>033286 v.2 Complementario</b>
<b>Muestra Recibida</b>	<b>21/12/2022</b>
<b>Realización de Ensayos</b>	<b>22/12/2022 al 27/12/2022</b>

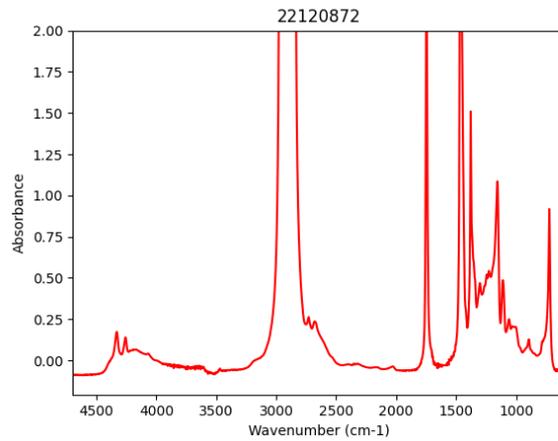
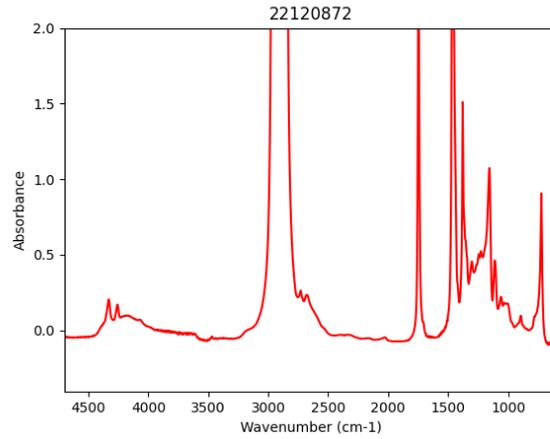
**PROPIEDADES FÍSICAS**

			<u>22120872</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	36,29
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	313,4
Índice de viscosidad	ASTM D2270		164
Grado ISO VG	ISO 3448		320
Análisis espectrométrico (aditivos)			
Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	389
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	38
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

**ESTABILIDAD QUÍMICA**

			<u>22120872</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,73
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	50,00

Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,40
Sustancias oxidadas	Blotter test		ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		ausencia

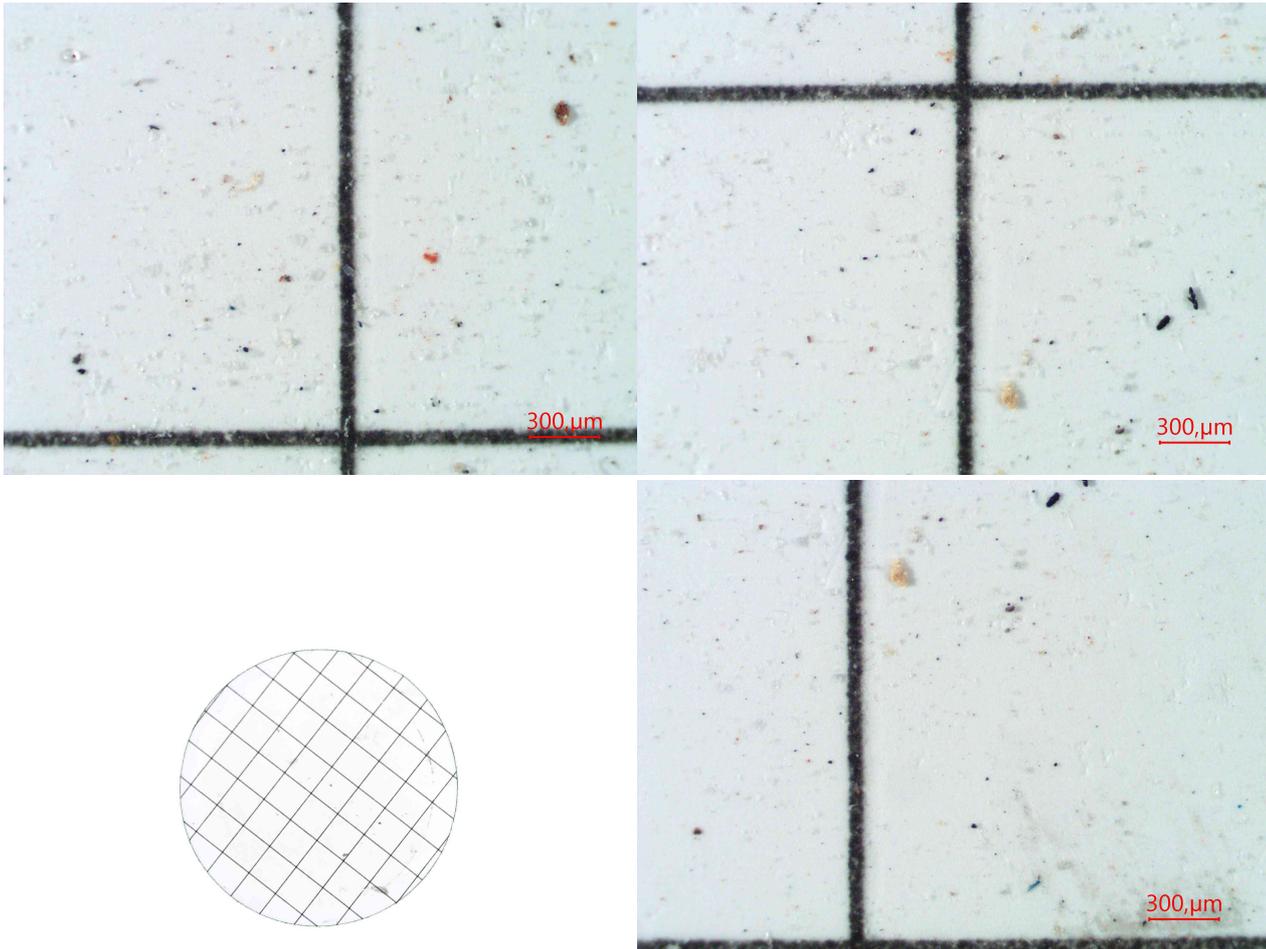


**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

MPC Aparente	ASTM D7843 mod.	$\Delta E$	<u>22120872</u> 3,60
--------------	-----------------	------------	-------------------------

**CONTAMINANTES**

Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(c)	mg/kg (ppm)	<u>22120872</u> 504
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		2
Sedimentos (0,8 $\mu$ m)	ISO 4405	mg/100ml	17,00
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	10,00



**Presenta:**

- Escasas partículas metálicas ferrosas tipo plaquetas de hasta 50μm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 20μm.
- Apreciables partículas cristalinas de hasta 40μm.
- Escasas fibras.
- Escasos fragmentos de material polimérico.
- Impurezas no identificadas.

**No se observa:**

- Partículas metálicas tipo láminas.
- Partículas metálicas tipo virutas.
- Partículas metálicas tipo macizos.
- Hollín.
- Materia resinosa.

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

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

Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
<b>Análisis espectrométrico (contaminantes)</b>			
Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	9
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1
Litio - Li	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Potasio - K	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Bario - Ba	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
<b>Conteo de partículas por ml</b>			
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	443
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	162
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	62
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	28
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	8
> 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		16/15/12
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		6/6/7/00/7
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7





**Dr. Andrés Lantos**  
Vicepresidente  
Ciencia y Tecnología

Se devuelve el remanente de muestras y elementos de Análisis para su disposición final, o en su defecto se conserva en el Laboratorio durante 3 meses.

Los datos informados se refieren a la muestra analizada, como fue recibida. El Laboratorio no se responsabiliza por la información suministrada por el cliente. Para cada determinación, la incertidumbre corresponde a la norma específica. 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 \*\*\***