

PAMPA ENERGÍA

Central Piedra Buena

Evaluación de resinas para remediación de lubricante sintético en Regulador U29-N36



Condición Actual



Resina 1



Resina 2



Resina 3



Dr. Andrés Lantos
Vicepresidente
Ciencia y Tecnología

25 de agosto de 2021

Índice

Índice	2
Contexto y Motivación:	3
Resumen Ejecutivo	3
Objetivos Generales:	3
Objetivos Específicos:	4
Metodología:	4
Etapa 1:	4
EPT CleanOil - ICB Technology - https://cleanoil.com/products/icb-acid-filters/	4
Solge - Lubrication Plus - EHC Resin A - http://www.lubricationplus.net	4
CC Jensen - EL 15/25	-
https://www.cjc.dk/es/productos/hdu-intercambiador-de-iones/	5
Etapa 2:	5
Resultados:	5
EPT CleanOil - ICB Technology	5
Solge - EHC Resin Type A	7
CC Jensen - EL 15/25	9
Anexo: informe Comparativo de Datos Analíticos	11

Contexto y Motivación:

Los estudios realizados sobre los ésteres fosforados de los sistemas de regulación N36 han demostrado un fluido con un grado avanzado de degradación y un alto contenido de barniz refractario e insoluble. El estado del barniz lleva al equipo a una condición no confiable donde los depósitos de barniz pueden generar problemas en su correcta actuación. Un cambio parcial de lubricante no resuelve el problema. Los estudios han determinado que, por la inestabilidad del barniz, un cambio fuerte en la polaridad del fluido por agregado de lubricante sin uso generará mayor cantidad de depósitos. Se ha realizado una modernización mecánica sobre el sistema de control de la Turbina de Vapor, donde se ha relevado al sistema N36 del control electrohidráulico. Al presente, el lubricante trabaja como un sistema de transmisión de potencia hidráulica en circuitos menos críticos y delicados. Se desea evitar un cambio total de lubricantes debido a los altos costos asociados al lubricante sintético y el tiempo de parada de planta asociado con esta maniobra. En este contexto se encomienda al Laboratorio Dr. Lantos proyectar un estudio de investigación aplicada para determinar la capacidad de remoción de barniz de resinas de intercambio iónico. La solución tiene el potencial de poder remediar la situación actual retornando el lubricante a una condición confiable y con el lubricante en se

El estudio evaluará 3 productos comerciales de proveedores confiables a través de ensayos piloto de purificación. A través y generará un score indicativo de la performance de cada uno. El estudio brindará información acerca de los resultados esperables al elegir cada una de las tecnologías para esta función. Finalizado el estudio sobre el sistema de la U29, se validará la resina con el fluido de la U30 para verificar efectividad en los 2 sistemas.

Resumen Ejecutivo

Se evaluaron 3 resinas de intercambio iónico para la remediación del fluido hidráulico sintético de base Éster Fosforado del sistema U29 - N36.

De las 3 resinas evaluadas solamente 1 tuvo el potencial deseado para la remoción de barniz, siendo esta la resina EPT CleanOil - ICB Technology. La misma logró reducir el barniz en un 82%, dejando el fluido en un estado de conservación dentro del rango confiable para la operación y mantenimiento del sistema hidráulico. A partir de los datos técnicos obtenidos en esta investigación se recomienda el uso de este medio resinoso para la remoción de barniz en los sistemas hidráulicos de las TVs.

Los medios alternativos no presentaron una buena performance.

Objetivos Generales:

1. Aumentar la Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de los sistemas N36
2. Aumentar el tiempo medio entre intervención de las turbomáquinas
3. Reducir los costos de mantenimiento a través de una estrategia de lubricación.

Objetivos Específicos:

4. Evaluar la factibilidad de la recuperación del lubricante sintético del regulador N36
5. Evaluar 3 productos comerciales con potencial de remover barniz del sistema
6. Evaluar las propiedades de los lubricantes tras el tratamiento con las resinas en escala laboratorio.
7. Seleccionar la mejor resina para la aplicación.

Metodología:

Etapa 1:

Recirculación de lubricante a través de resinas comerciales.

Se realizaron recirculación del fluido a través de 3 medios filtrantes de proveedores de soluciones comerciales disponibles para esta industria, a fin de poder hacer una traslación sencilla entre la prueba piloto experimental y la aplicación en planta.

EPT CleanOil - ICB Technology - <https://cleanoil.com/products/icb-acid-filters/>

EPT CleanOil es una empresa de Alberta, Canadá especializada en productos para la remoción de barniz en diferentes sistemas de lubricación, con foco en turbinas, sistemas hidráulicos de control y compresores.

Solge - Lubrication Plus - EHC Resin A - <http://www.lubricationplus.net>

Solge - Lubrication Plus es un proveedor de soluciones de lubricación con base en Corea del Sur. Proveen una amplia gama de productos y accesorios para mantenibilidad, como desecadores de aire, cartuchos de remoción de humedad para espacio cabeza y tienen una tecnología de resinas iónicas para la remoción de Barniz. Se evaluó la resina Solge Type A de uso general para la remoción de barniz.

CC Jensen - EL 15/25 - <https://www.cjc.dk/es/productos/hdu-intercambiador-de-iones/>

CC Jensen es una empresa basada en Dinamarca con mucha experiencia en soluciones de filtración y reacondicionamiento de lubricantes y combustibles. Sus productos principales son medios filtrantes para la remoción de partículas y adsorción de agua en fluidos industriales. Se evaluó el elemento EL 15/25 diseñado para la remoción de ácidos y barniz en sistemas de control con lubricantes base éster fosforado.

Etapa 2:

Análisis Premium sobre los lubricantes procesados para conocer:

1. Grado de remoción del barniz
2. Cambios en la química del barniz por remoción selectiva
3. Propiedades Físicas
4. Estabilidad Química. Índice hidrolítico
5. Propiedades Funcionales
6. Contaminantes

Resultados:

EPT CleanOil - ICB Technology

1. La remoción de barniz a través del sistema ICB resultó muy efectiva.
2. No se observaron cambios significativos en las propiedades físicas del fluido.
3. La viscosidad y densidad del fluido se mantienen inalteradas.
4. La acidez del fluido disminuyó significativamente, de un valor inicial de 0,13 mgKOH/g a un valor de 0,03 mgKOH/g, apenas superior al valor del aceite sin uso (muestra 21060188)
5. El valor de MPC se reduce drásticamente con esta resina. El resultado disminuye de un valor de $\Delta E = 63,3$ en el aceite previo al tratamiento a un valor de $\Delta E = 11,2$. La resina demuestra una gran capacidad de remoción de barniz, llevando el fluido a un valor confiable.



Membrana de MPC previo al tratamiento con resinas



Membrana de MPC posterior al tratamiento con resinas
EPT CleanOil - ICB Technology

6. Las propiedades funcionales del aceite mejoran con el tratamiento con las resinas.
 - a. La liberación de aire ocluido se reduce de 13,1 minutos a 10,3 minutos. No se logra recuperar los bajos valores del aceite sin uso (0,2 min)
 - b. El fluido tratado presenta una alta espumación en frío (Secuencia 1), con espuma persistente. Sin embargo al activar térmicamente el producto a temperaturas operativas (Secuencia 2 - 93,5°C) el producto normaliza su tendencia y persistencia en la formación de espuma. La Secuencia 3, que se realiza a temperatura ambiente posterior a la Secuencia 2, recupera valores normales y admisibles.
 - c. El aceite tratado conserva su excelente propiedad demulsificante.
7. Las propiedades tribológicas del aceite mejoran con el tratamiento. La impronta en la formación del desgaste, a través del análisis de las 4 bolas, se reduce significativamente, obteniendo valores apenas superiores a los del aceite sin uso.
8. El contenido de humedad por el tratamiento se incrementa post-tratamiento. Sin embargo, esta tendencia también se observa en las otras resinas y está relacionada con la recirculación en un entorno abierto, en conjunto con un lubricante higroscópico. Es un indicador que muestra la conveniencia de instalar un accesorio para barrido con aire/nitrógeno seco en el sistema.
9. El índice de degradación hidrolítica se reduce muy significativamente, indicando que el sistema no solo tiene capacidad de remover el barniz, sino gran parte de los productos de degradación del fluido.
10. La resistividad volumétrica se incrementa fuertemente, por encima del valor del fluido sin uso. El valor está altamente influenciado por el contenido de agua disuelta. En condiciones

de servicio, y manteniendo un control sobre la humedad, se espera que la resistividad volumétrica sea mayor aún. El valor se encuentra dentro de la especificación sugerida por la ASTM ($> 10 \text{ G}\Omega\text{-cm}$). Las bajas resistividades volumétricas ponen a los sistemas de servoválvulas en riesgo de desgaste electrocinético y formación de partículas carbonosas por descargas electrostáticas.

11. El contenido de sedimentos del fluido post tratamiento se reduce sensiblemente. En gran parte se debe a la remoción de barniz.
12. El medio resinoso evaluado logra así mismo reducir el contenido de elementos contaminantes, en particular Sodio, Silicio, Bario, Aluminio, Zinc y Calcio. Estos contaminantes provienen parcialmente del lixiviado de jabones de parte de los filtros de Tierras de Fuller o materiales similares, y contribuyen a la conductividad del fluido.
13. En conclusión, el medio ICB de EPT- CleanOil resulta un medio altamente adecuado para la remoción de barniz en sitio.

Solge - EHC Resin Type A

1. La remoción de barniz a través del sistema de Solge - Lubrication Plus resultó poco efectivo por una disminución marginal en el contenido de barniz.
2. No se observaron cambios significativos en las propiedades físicas del fluido.
3. La viscosidad y densidad del fluido se mantienen inalteradas.
4. La acidez del fluido disminuyó parcialmente, de un valor inicial de $0,13 \text{ mgKOH/g}$ a un valor de $0,09 \text{ mgKOH/g}$ post tratamiento
5. El valor de MPC se reduce marginalmente con esta resina. El resultado disminuye de un valor de $\Delta E = 63,3$ en el aceite previo al tratamiento a un valor de $\Delta E = 47,8$. Aunque se registra una reducción en el contenido de barniz, el tratamiento del fluido no permite ubicarlo en una zona confiable, y por lo tanto no permite cumplir con el objetivo establecido para el producto.



Membrana de MPC previo al tratamiento con resinas



Membrana de MPC posterior al tratamiento con resinas
Solge - EHC Resin Type A

6. Las propiedades funcionales del aceite no mejoran significativamente con el tratamiento con las resinas.
 - a. La liberación de aire ocluido se reduce de 13,1 minutos a 10,1 minutos. No se logra recuperar los bajos valores del aceite sin uso (0,2 min)
 - b. El fluido tratado presenta una alta espumación en frío (Secuencia 1), con espuma persistente. Al activar térmicamente el producto a temperaturas operativas (Secuencia 2 - 93,5°C) el producto normaliza su tendencia y persistencia en la formación de espuma. La Secuencia 3, que se realiza a temperatura ambiente posterior a la Secuencia 2, repite valores similares en tendencia y persistencia a la secuencia 1
 - c. El aceite tratado conserva su excelente propiedad demulsificante.
7. Las propiedades tribológicas del aceite mejoran con el tratamiento. La impronta en la formación del desgaste, a través del análisis de las 4 bolas, se reduce significativamente, obteniendo valores apenas superiores a los del aceite sin uso.
8. El contenido de humedad por el tratamiento se incrementa post-tratamiento. Sin embargo, esta tendencia también se observa en las otras resinas y está relacionada con la recirculación en un entorno abierto, en conjunto con un lubricante higroscópico. Es un indicador que muestra la conveniencia de instalar un accesorio para barrido con aire/nitrógeno seco en el sistema.
9. El índice de degradación hidrolítica no se reduce muy significativamente, sólo marginalmente en una proporción similar a la reducción en el MPC. La resina no es efectiva para remover especies degradadas.

10. La resistividad volumétrica se incrementa marginalmente,
11. El contenido de sedimentos del fluido post tratamiento no se reduce, como consecuencia de su pobre capacidad para remover los lodos.
12. El medio resinoso no logra remover significativamente los elementos como sodio, silicio, calcio y zinc.
13. En conclusión, el medio Solge Type A no resulta un medio adecuado para la remoción de barniz en sitio.

CC Jensen - EL 15/25

1. La remoción de barniz a través del sistema de CC Jensen - EL 15/25 resultó poco efectivo por una disminución marginal en el contenido de barniz.
2. No se observaron cambios significativos en las propiedades físicas del fluido.
3. La viscosidad y densidad del fluido se mantienen inalteradas.
4. La acidez del fluido disminuyó parcialmente, de un valor inicial de 0,13 mgKOH/g a un valor de 0,08 mgKOH/g post tratamiento
5. El valor de MPC no se reduce por la recirculación a través de estas resinas. El valor final e inicial para el MPC son prácticamente idénticos, $\Delta E = 63,5$. A diferencia del medio de Solge, el medio de CC Jensen no logra eliminar la pátina brillante en la superficie de la membrana, formada por polímeros de poli-fosfato, provenientes de la degradación del fluido.



Membrana de MPC previo al tratamiento con resinas



Membrana de MPC posterior al tratamiento con resinas
CC Jensen - EL 15/25

6. Las propiedades funcionales del aceite mejoran significativamente con el tratamiento con las resinas.
 - a. La liberación de aire ocluido se reduce de 13,1 minutos a 9,6 minutos, el mejor de los resultados entre los diferentes tratamientos. No se logra recuperar los bajos valores del aceite sin uso (0,2 min)
 - b. El tratamiento a través de la resina de CC Jensen mejora muy significativamente las propiedades de espumación del fluido, asemejándola a los valores del fluido sin uso.
 - c. El aceite tratado conserva su excelente propiedad demulsificante.
7. Las propiedades tribológicas del aceite mejoran con el tratamiento. La impronta en la formación del desgaste, a través del análisis de las 4 bolas, se reduce significativamente, obteniendo valores apenas superiores a los del aceite sin uso.
8. El contenido de humedad por el tratamiento se incrementa post-tratamiento. Sin embargo, esta tendencia también se observa en las otras resinas y está relacionada con la recirculación en un entorno abierto, en conjunto con un lubricante higroscópico. Es un indicador que muestra la conveniencia de instalar un accesorio para barrido con aire/nitrógeno seco en el sistema.
9. El índice de degradación hidrolítica se reduce sólo marginalmente. La resina no es efectiva para remover especies degradadas.
10. La resistividad volumétrica se incrementa marginalmente, no logrando elevarse a valores confiables.
11. El contenido de sedimentos del fluido post tratamiento no se reduce, como consecuencia de su pobre capacidad para remover los lodos.
12. El medio resinoso no logra remover significativamente los elementos como sodio, silicio, calcio y zinc.
13. En conclusión, el medio CC Jensen 15/25 no resulta un medio adecuado para la remoción de barniz en sitio.

Quedamos a disposición de Central Piedra Buena para discutir y ampliar el presente informe.

25/08/2021

SEÑORES: Pampa Energía S.A.

Amancio Alcorta 3300

8103 - BAHÍA BLANCA - Buenos Aires

INFORME DE ENSAYO
Informe Nro 009933-01 - Complementario

Información suministrada por el cliente:

Descripción	-	-	-	-	-	-	-	-
Rótulo	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta	Central Piedra	-	-	-				
	Buena -	-	-	-				
	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico	-	-	-
Equipo	Proyecto	Proyecto	Proyecto	Proyecto	Proyecto	-	-	-
	Resinas - - - -	-	-	-				
		EHC Resina 1 -	EHC Resina 3 -	EHC resina 4 -		-	-	-
Componente	U29 - N36	EPT CleanOil -	Solge - EHC	CC Jensen - EL	Aceite Sin Uso	-	-	-
		ICB	Resin	15/25		-	-	-
Lubricante	Shell REOLUBE	-	-	-				
	OMTI	OMTI	OMTI	OMTI	OMTI	-	-	-
hs Equipo	-	-	-	-	-	-	-	-
hs lub.	-	-	-	-	-	-	-	-
Muestra Extraída	Sin info	Sin info	Sin info	Sin info				
Muestreado	Realizado por el							
	cliente	cliente	cliente	cliente	cliente			
Muestra Nro	21060182	21060184	21060186	21060187	21060188			

Fecha Recepción	07/06/2021	07/06/2021	07/06/2021	07/06/2021	07/06/2021
Fecha inicio ensayos	24/06/2021	03/08/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021
Fecha fin ensayos	20/08/2021	20/08/2021	20/08/2021	20/08/2021	10/08/2021

<u>PROPIEDADES FÍSICAS</u>			<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	5,339	5,428	5,369	5,353	5,263
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	46,63	46,82	46,68	45,42	44,53
Índice de viscosidad	ASTM D2270		No detectado	6	1	7	3
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	1,1301	1,1305	1,1303	1,1303	1,1367

<u>ESTABILIDAD QUÍMICA</u>			<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
TAN	ASTM D664	mgKOH/g	0,13	0,03	0,09	0,08	0,02
TAN - pH inicial	ASTM D664		3,5	6,6	6,5	6,8	6,9
TAN - Acidez mineral	ASTM D664		-	-	-	-	-
Color	ASTM D1500		L 3,0	L 2,0	L 0,5	L 3,0	L 0,5

Envejecimiento artificial							
Corrosión al Cobre	ASTM D130		1b	1b	1 b	1b	1b
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Aspecto final	ASTM D130		Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 3,0	L 2,0	L 0,5	L 3,0	L 0,5

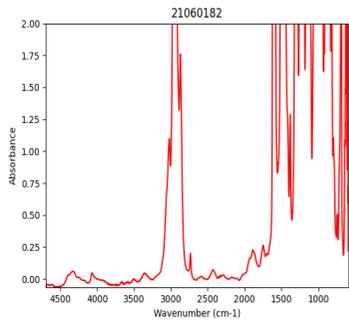
Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	<1	<1	<1	<1	<1
Zinc - Zn	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	4	<1	3	3	<1
Fósforo - P	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	114977	109413	107767	104578	106941
Calcio - Ca	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	2	<1	2	1	<1
Boro - B	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	<1	<1	<1	<1	<1
Molibdeno - Mo	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	1	<1	<1	<1	<1

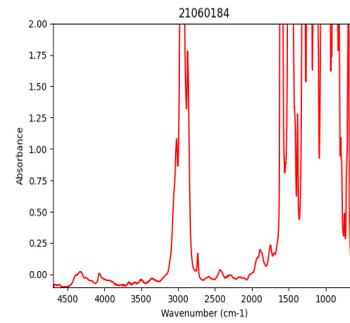
CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	26,1	26,5	27,0	27,0	25,5
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	59,1	60,0	60,7	60,7	57,9
MPC (72h)	ASTM D7843	ΔE	63,3	11,2	47,8	63,5	1,3

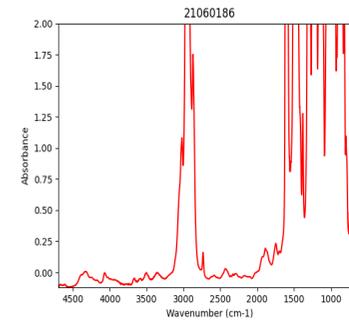
21060182



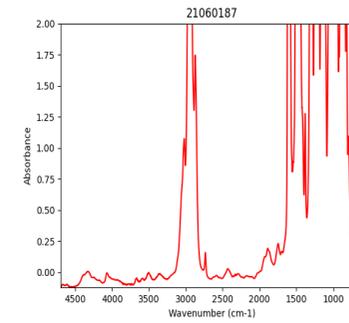
21060184



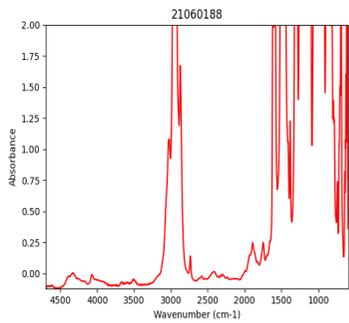
21060186



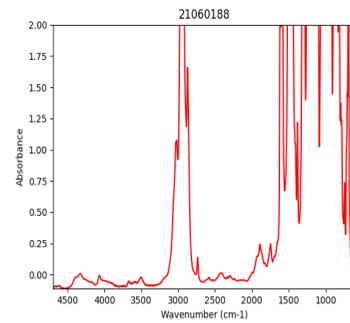
21060187



21060188



21060188



21060182



21060184



21060186



21060187



21060188



PROPIEDADES FUNCIONALES

		<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
Liberación de aire (Air release) a 50°C ASTM D3427	min	13,1	10,3	10,1	9,6	0,2

Demulsibilidad

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

Resultado a 54°C	ASTM D1401	40-40-0 (5min)	40-40-0 (5min)	40-40-0 (5min)	40-40-0 (5min)	40-40-0 (5min)
Aspecto del aceite	ASTM D1401	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio	Turbio
Aspecto del agua	ASTM D1401	Turbio	Clara	Turbio	Turbio	Turbio
Aspecto de emulsión	ASTM D1401	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida

Espuma

[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]

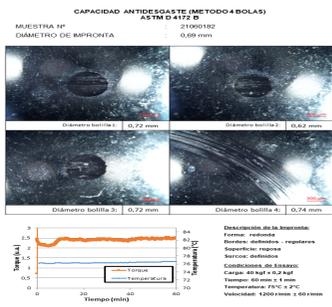
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892	140/0 (4min 28s)	420/160 (19min 54s)	370/210 (24min 18s)	10/0 (03s)	0/0 (0)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892	150/0 (52s)	210/0 (1min 06s)	40/0 (15s)	80/0 (24s)	10/0 (02s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892	110/0 (3min 33s)	160/0 (4min 48s)	270/160 (18min 33s)	10/0 (04s)	0/0 (0)

PROPIEDADES TRIBOLÓGICAS

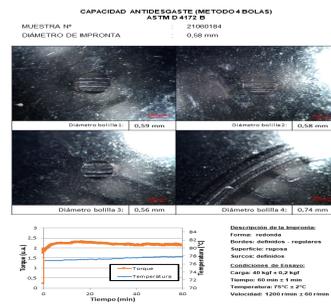
Capacidad antidesgaste - Prueba 4 bolas

			<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
Diámetro promedio	ASTM D4172	mm	0,69	0,58	0,59	0,62	0,56
Pista bolilla giratoria	ASTM D4172	mm	0,74	0,74	0,71	0,68	0,62
Torque máximo	ASTM D4172	kgf	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4
Diámetro de impronta 1	ASTM D4172	mm	0,72	0,59	0,62	0,62	0,57
Diámetro de impronta 2	ASTM D4172	mm	0,62	0,58	0,57	0,63	0,56
Diámetro de impronta 3	ASTM D4172	mm	0,72	0,56	0,58	0,6	0,56
Desvío estándar diámetro	ASTM D4172	mm	0,05	0,01	0,02	0,01	<0,0

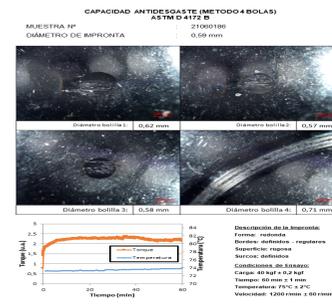
21060182



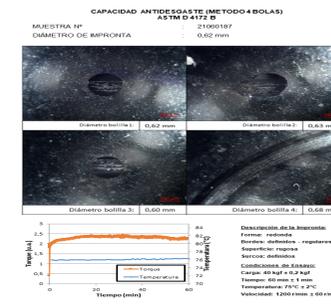
21060184



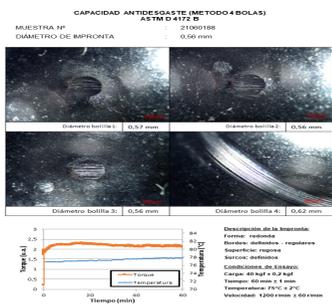
21060186



21060187



21060188

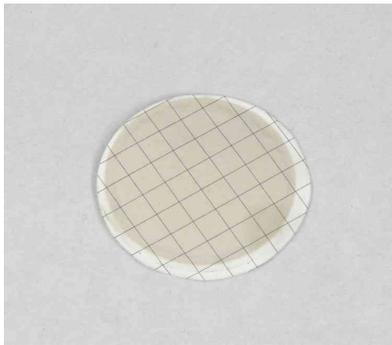


CONTAMINANTES

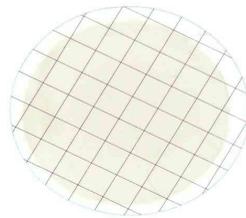
Agua (Karl Fischer)
 Sedimentos (0,8µm)
 Volumen Filtrado

			<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
ASTM D6304(c)	mg/kg (ppm)		737	958	1861	1594	1046
ISO 4405	mg/100ml		13,6	0,4	15,6	24,0	0,4
ISO 4405	ml		25,0	25,0	25,0	25,0	25,0

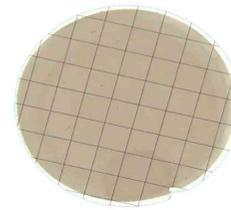
21060182



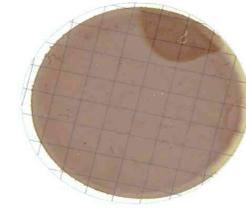
21060184



21060186



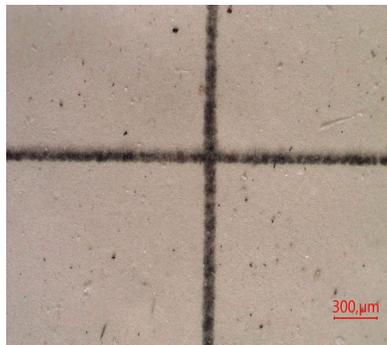
21060187



21060188

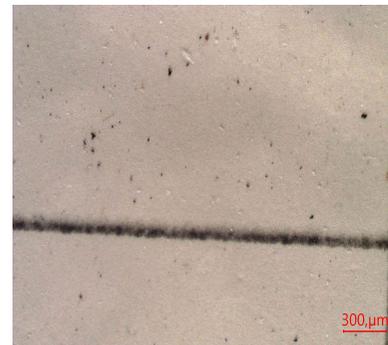


21060182

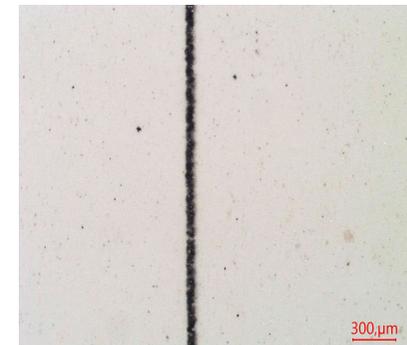


Escasas partículas metálicas no ferrosas. Escasas partículas carbonosas. Escasas fibras. Escasa materia resinosa coloidal. Impurezas no identificadas.

21060182

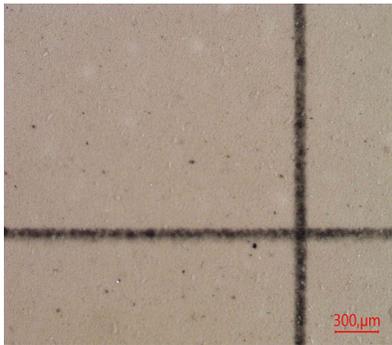


21060184

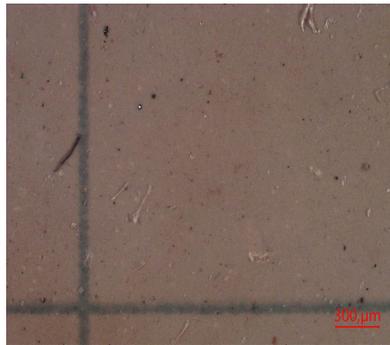


Escasas partículas metálicas no ferrosas. Escasas partículas carbonosas. Escasas fibras. Impurezas no identificadas.

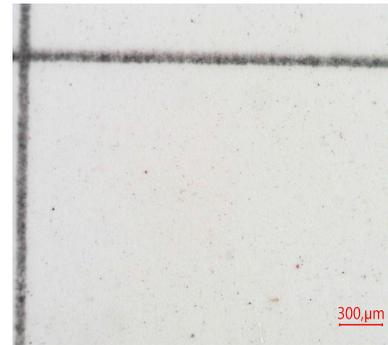
21060186



21060187



21060188



Escasas partículas metálicas no ferrosas. Escasa herrumbre. Escasas partículas carbonosas. Escasas fibras. Escasa materia resinosa coloidal. Impurezas no identificadas.

Escasas partículas metálicas no ferrosas. Escasa herrumbre. Escasas partículas carbonosas. Escasas fibras. Apreciable materia resinosa coloidal. Impurezas no identificadas.

Escasa herrumbre. Escasas partículas carbonosas. Impurezas no identificadas.

Análisis espectrométrico (desgaste)

Cobre - Cu	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	3	<1	3	3	<1
Hierro - Fe	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	2	<1	1	1	<1
Cromo - Cr	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	1	<1	<1	<1	<1
Plomo - Pb	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	1	<1	1	<1	<1
Estaño - Sn	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	<1	<1	<1	<1	<1
Níquel - Ni	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	1	<1	<1	<1	<1
Plata - Ag	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	1	<1	<1	<1	<1
Aluminio - Al	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	5	<1	4	4	<1

Análisis espectrométrico (contaminantes)

Silicio - Si	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	6	<1	15	9	<1
Sodio - Na	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	15	<1	8	13	<1
Bario - Ba	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	19	12	13	14	8
Titanio - Ti	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	<1	<1	<1	<1	<1
Vanadio - V	ASTM D6595	mg/kg (ppm)	<1	<1	<1	<1	<1

Conteo de partículas por ml

> 04µm	ASTM D7647		877	8032	382	455	564
> 06µm	ASTM D7647		250	3382	97	142	119
> 10µm	ASTM D7647		64	587	30	45	22
> 14µm	ASTM D7647		25	158	14	23	6
> 21µm	ASTM D7647		10	38	8	10	2
> 38µm	ASTM D7647		1	2	0	1	0
> 70µm	ASTM D7647		0	0	0	0	0
> 100µm	ASTM D7647		0	0	0	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/12	20/19/14	16/14/11	16/14/12	16/14/10
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/7/5/7	11/9/9/8/7	6/4/7/5/1	6/5/7/6/1	6/4/5/00/7
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7	11	7	7	7

ENSAYOS ADICIONALES

			<u>21060182</u>	<u>21060184</u>	<u>21060186</u>	<u>21060187</u>	<u>21060188</u>
Índice de degradación hidrolítica	ASTM D6971		1868	940	1469	1362	0
Índice de degradación hidrolítica	M.I. - IDH		9	940	1469	1362	0
Resistividad Volumétrica (20°C)	IEC 60247	Ω.m	8,79e+07	8,42e+08	1,91e+08	1,73e+08	7,47e+08

Ultracentrifugación MM 1169 Rating Aceptable Aceptable Aceptable Aceptable

21060182



21060184



21060186



21060187




Dr. Andrés Lantos
 Vicepresidente
 Investigación y Desarrollo
 Research & Development

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.

Se adjunta copia del certificado de acreditación IRAM-ISO/IEC 17025: 2017. Ver alcance actualizado en www.oaa.org.ar

Versión Utilizada

ASTM D92-18

***** FIN DEL INFORME *****



Organismo
Argentino de
Acreditación

Reconocido
internacionalmente
en los ámbitos
de ILAC, IAF e IAAC

Bartolomé Mitre 648, 1° piso c/te.
(C1036AAL) Bs. As, Argentina
Teléfonos: 54-11 2150-2155 / 2156
info@oaa.org.ar / www.oaa.org.ar

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DE LABORATORIO DE ENSAYO

Otorgado al Laboratorio

LABORATORIO LANTOS S.A.

El Organismo Argentino de Acreditación acredita por el presente certificado que el LABORATORIO LANTOS S.A. cumple con los requerimientos establecidos por la Norma IRAM-ISO/IEC 17025:2017, los documentos del OAA para el proceso de evaluación y acreditación de laboratorios de ensayo y los documentos aplicables de ILAC, y reconoce su competencia para la realización de los ensayos detallados en el formulario F01-(DC-LE-01) adjunto, el cual es parte integrante del presente documento.

LABORATORIO DE ENSAYO N° LE 059

Certificado válido desde
31 de enero de 2020

La vigencia del presente certificado de acreditación deberá ser verificada en la página web del OAA: www.oaa.org.ar


Secretario
Dr. Fernando Nanni


Tesorera
Dra. Claudia Collado

Lugar y fecha de emisión: Buenos Aires, 14 de febrero de 2020

Nota: la entidad se encuentra acreditada desde el 28-06-2005 y el presente certificado no tendrá validez alguna sin el Convenio y Alcance de la Acreditación, que se encuentra definido en el Formulario F01-(DC-LE-01) adjunto.

