

**07/08/2023**

**SEÑORES: CARGILL AGROPECUARIA S.A.C.I. (PY) / Planta: REMOLCADOR AGUILUCHO**

- Mina Guazú - Alto Paraná

**INFORME DE ENSAYO**

Equipo: **MP ESTRIBOR - No especifica - 12-645 E7B - 80-L1-1119**  
Componente: **Motor**

**Muestra Nro 23080083 - Informe Nro 043448 v.1 Final**

<b>CÓDIGO DE ESTADO GENERAL: BUENO</b> 		
<b>SA</b>		<p>Viscosidad: Normal, corresponde al grado SAE 40</p> <p>Aditivos: presentes. La alcalinidad (TBN) es normal.</p> <p>Envejecimiento: no se detecta. Los valores de oxidación son normales.</p>
<b>CO</b>		<p>Agua: normal.</p> <p>Glicol: ausente</p> <p>Sólidos: apreciables (desgaste, herrumbre, ambientales, combustión).</p> <p>Hollín: Normal.</p> <p>La dispersancia es buena.</p> <p>No se detecta dilución por combustible.</p>

<b>DE</b>		<p>Ferroso: incipiente</p> <p>No ferroso: normal</p> <p>PQI (Densidad ferrosa): normal</p> <p>Tribología Experta SEM-EDS: Se detectan apreciables partículas ferrosas menores a 5µm. Las mismas corresponden a desgaste incipiente de tipo adhesión-fatiga de baja severidad. Se detectan eventos de desgaste abrasivo (virutas) de mayor severidad. Las mismas corresponden a aleaciones de acero al carbono. Mantener bajo observación</p>
<b>FU</b>		<p>Compresión: satisfactoria</p> <p>Soplido (blow by): No se observa.</p> <p>Equilibrio de carga entre los cilindros: Satisfactoria.</p> <p>Inyección: normal</p>
<b>ACCIÓN</b>	<p>Aumentar la purificación del aceite.</p> <p>Renovar el lubricante y los filtros de acuerdo a las instrucciones del manual del motor.</p>	
<p>Claves: SA = Salud del lubricante, CO = Contaminantes, DE = Desgaste, FU = Funcionamiento</p>		

07/08/2023

**SEÑORES: CARGILL AGROPECUARIA S.A.C.I. (PY) / Planta: REMOLCADOR AGUILUCHO**

- Mina Guazú - Alto Paraná

**INFORME DE ENSAYO**

Equipo: **MP ESTRIBOR - No especifica - 12-645 E7B - 80-L1-1119**

Componente: **Motor**

*Información suministrada por el cliente:*

Descripción			
Lubricante	Mobil DIOL 13 RF 40	hs lub.	1918
Muestra Extraída	15/07/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.	15000
Rótulo	-	L agregados	

<b>Muestra Nro</b>	<b>23080083</b>
<b>Informe Nro</b>	<b>043448 v.1 Final</b>
<b>Muestra Recibida</b>	<b>02/08/2023</b>
<b>Realización de Ensayos</b>	<b>02/08/2023 al 04/08/2023</b>

**PROPIEDADES FÍSICAS**

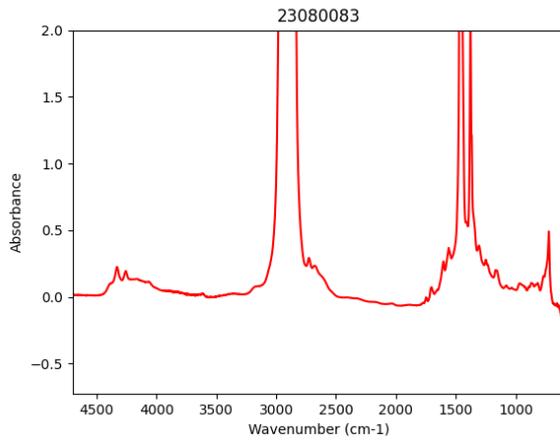
23080083

Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	14,4
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	140,2
Índice de viscosidad	ASTM D2270		101
Grado SAE	SAE J300		40
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	>230
Análisis espectrométrico (aditivos)			
Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	12
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	4
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	5
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	4755
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

23080083

Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	7,80
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	10,60
Sulfatación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	13,30



23080083

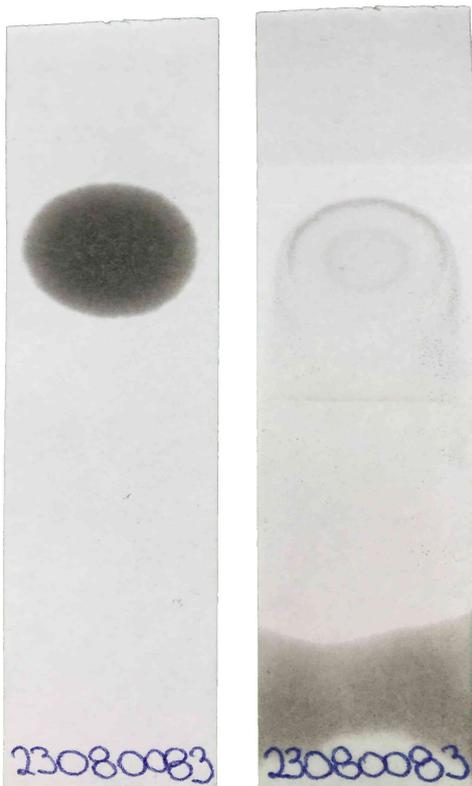
**ESTABILIDAD QUÍMICA**

Número Básico - TBN	ASTM D2896	mgKOH/g	13,60
---------------------	------------	---------	-------

23080083

**FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR**

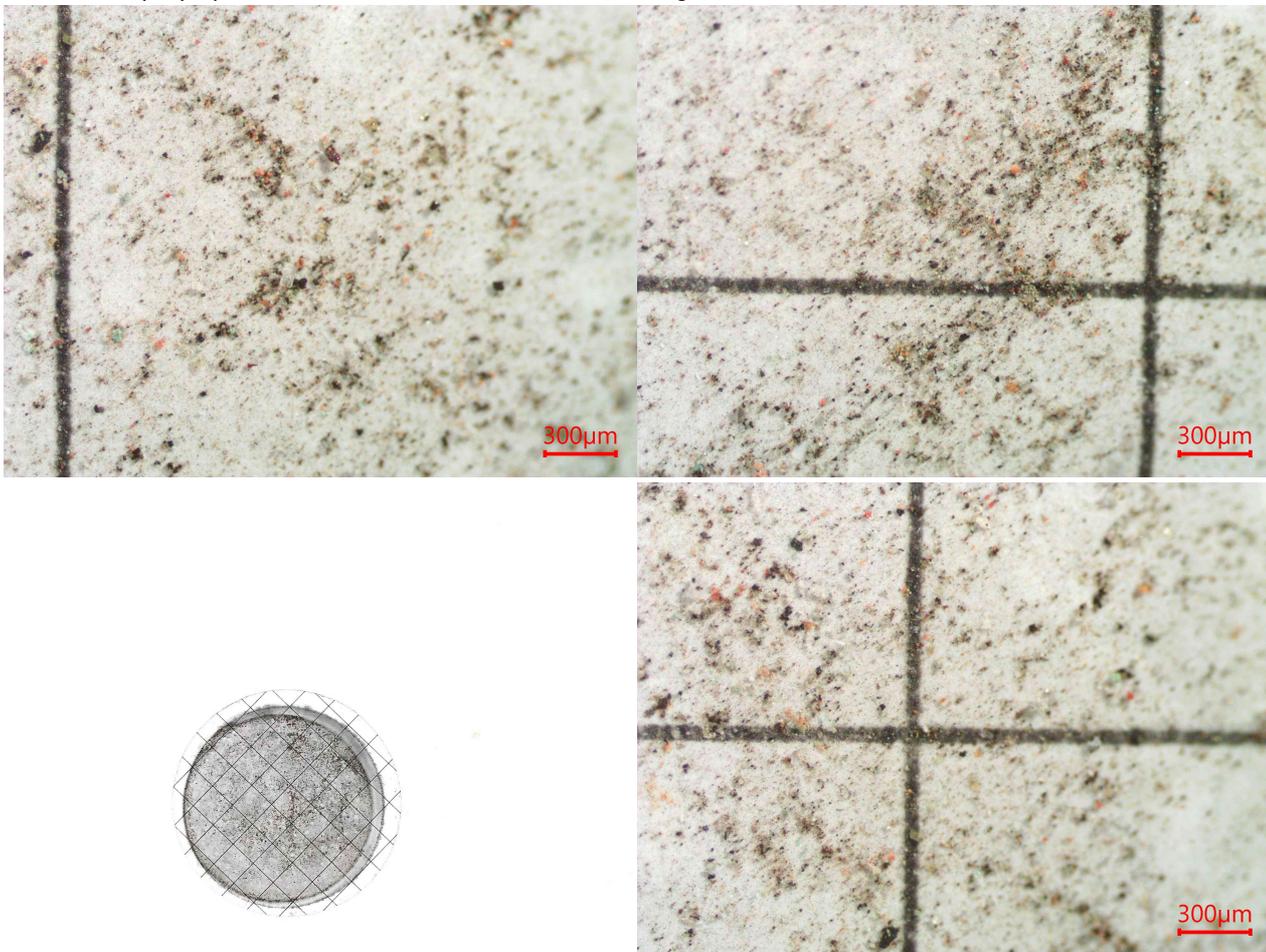
Blow by/Sustancias oxidadas	Blotter test	No detectado
Equilibrio de carga	Blotter test	Pasa



23080083

**CONTAMINANTES**

Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(b)	mg/kg (ppm)	721,9
Glicol (Presencia)	ASTM E2412		No detectado
Etilenglicol	ASTM D7922	µg/g (ppm)	No detectado
Propilenglicol	ASTM D7922	µg/g (ppm)	No detectado
Hollin %	ASTM E2412	g/100g (%)	0,2
Dispersancia	Blotter test		Satisfactoria
Combustible en lubricantes - FOIL	ASTM D7593	g/100g (%)	1,4
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		10
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	150,00



**Presenta:**

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 90µm.
- Apreciable herrumbre.
- Apreciable hollín.
- Apreciables partículas carbonosas de hasta 110µm.
- Apreciables partículas cristalinas de hasta 60µm.
- Impurezas no identificadas.
- -

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2
------------	------------	-------------	---

Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	10
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)	9
<b>Análisis espectrométrico (contaminantes)</b>			
Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1
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

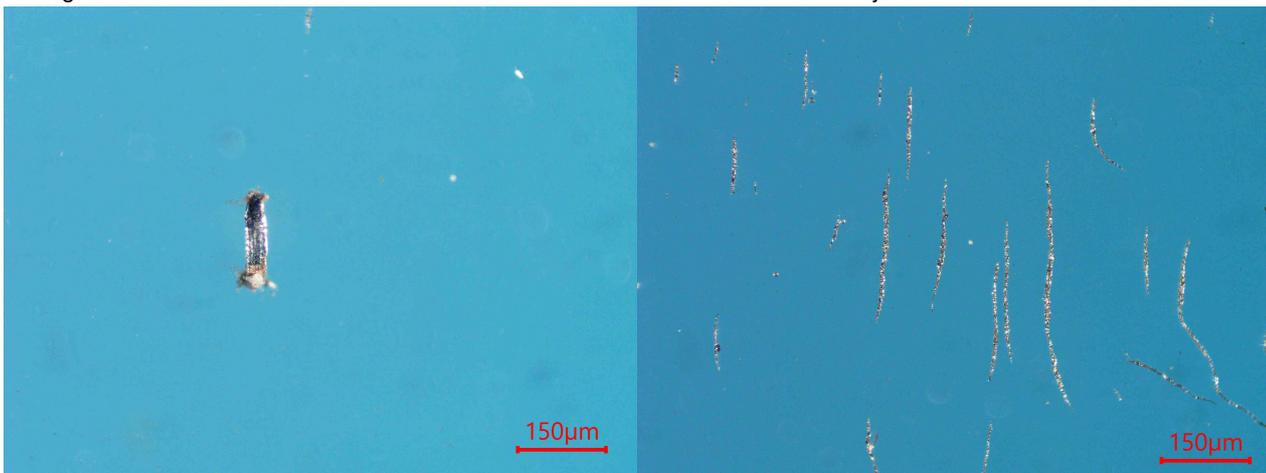
**Filtrografía analítica**

Análisis SEM - EDS MI008 Adjunto

23080083

**ENSAYOS ADICIONALES**

Ferrografía analítica MI026 Adjunta



Presenta:

- Apreciables partículas metálicas ferrosas de hasta 5µm.
- Escasas partículas metálicas ferrosas tipo virutas (abrasión) de hasta 150µm.
- Impurezas no identificadas.



**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 \*\*\***

## ANALYTICAL FERROGRAPHY - WEAR DEBRIS ANALYSIS REPORT

04 de Agosto, 2023

CARGILL AGROPECUARIA S.A.C.I.		Equipo	MP ESTRIBOR [80-L1-1119] [NAVIERA]
Nro. Análisis	23080083	Observaciones:	-
Fecha Extracción	15/07/2023		
Fecha Recepción	02/08/2023		
Fecha Ensayos	04/08/2023		

- Bajo microscopio óptico se encuentran apreciables partículas ferrosas de tamaño inferior a los 5 micrones agrupadas en bandas de ferrografía alineadas con el campo magnético aplicado. Se encuentran muy escasas virutas de hasta 150 micrones.
- Bajo microscopio electrónico se determina que las partículas corresponden a aceros de baja aleación, tipo acero al carbono y AISI 52100. Estas partículas se encuentran con morfología de lámina y plaquetas, en tamaños inferiores a los 60 micrones.
- Las virutas encontradas de hasta 150 micrones, corresponden a acero al carbono.
- Las partículas que conforman las bandas de ferrografía corresponden a la misma aleación.

### Findings Summary

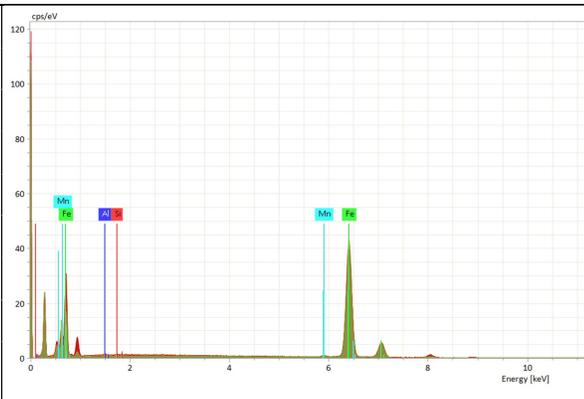
Particle	Base Element	Nearest Match	Shape	Appearance	Size (µm) (average)	Amount
1	Fe	Acero al Carbono	Viruta	-	150	Muy Escasas
2	Fe	Acero al Carbono	Lámina	-	10	Apreciable
3	Fe	Acero al Carbono	-	-	5	Apreciable
4	Fe	Acero al Carbono	Plaqueta	-	15	Escasas
5	Fe	Acero al Carbono	Viruta	-	120	Muy Escasas
6	Fe	AISI 52100	Plaqueta	-	60	Muy Escasas

**Optical Magnification**



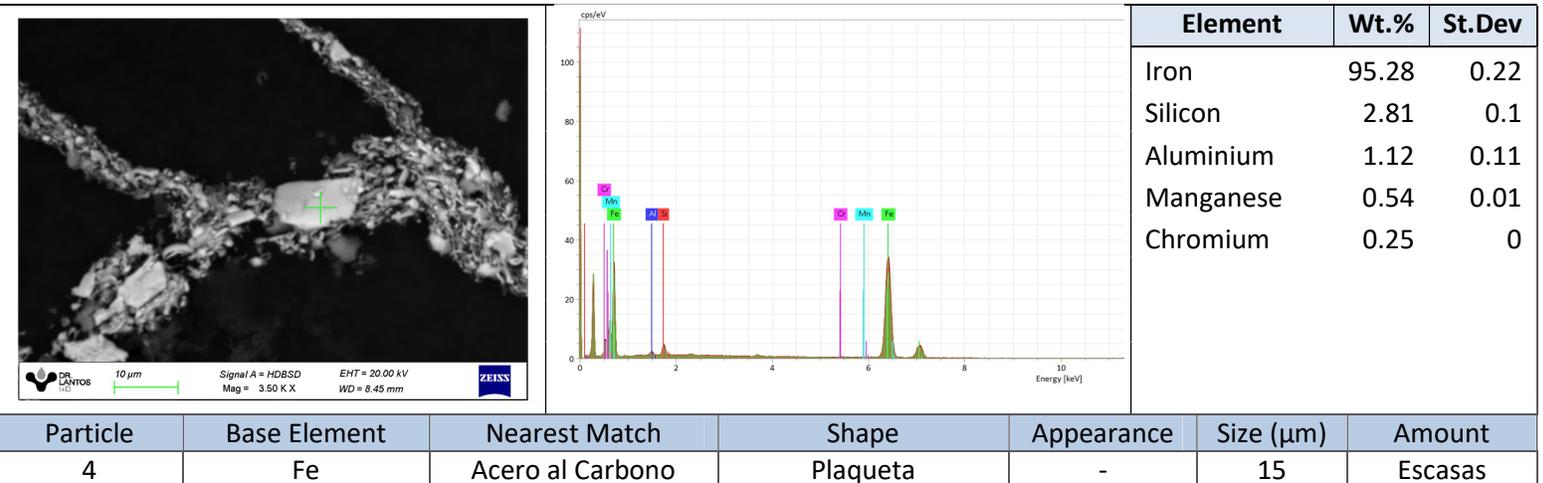
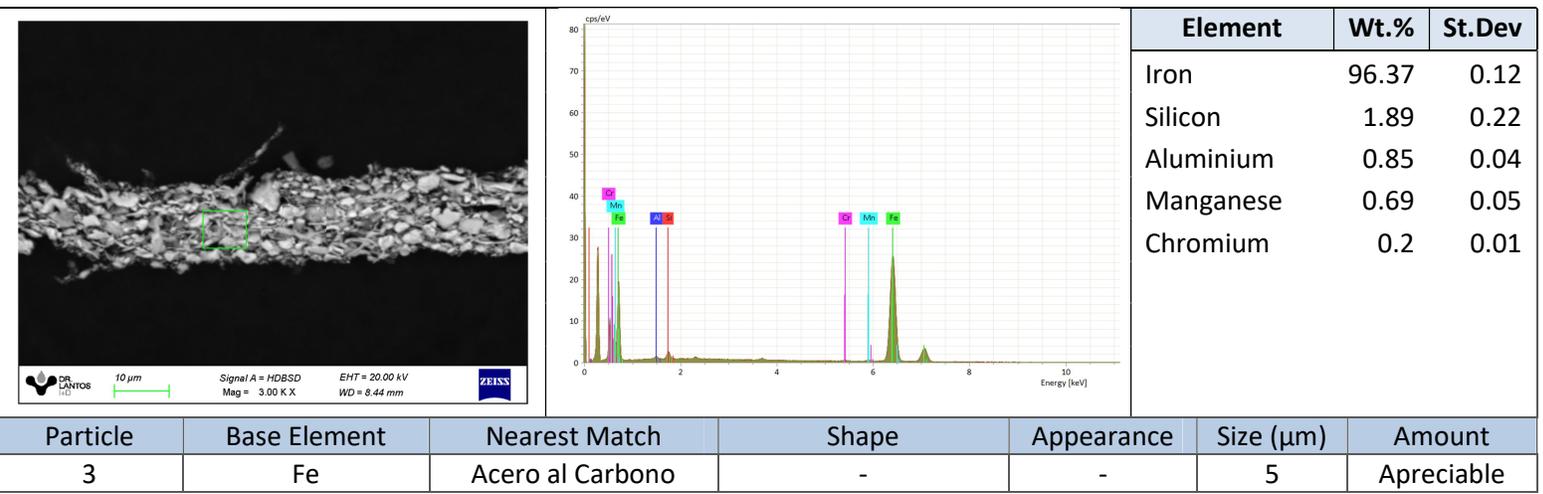
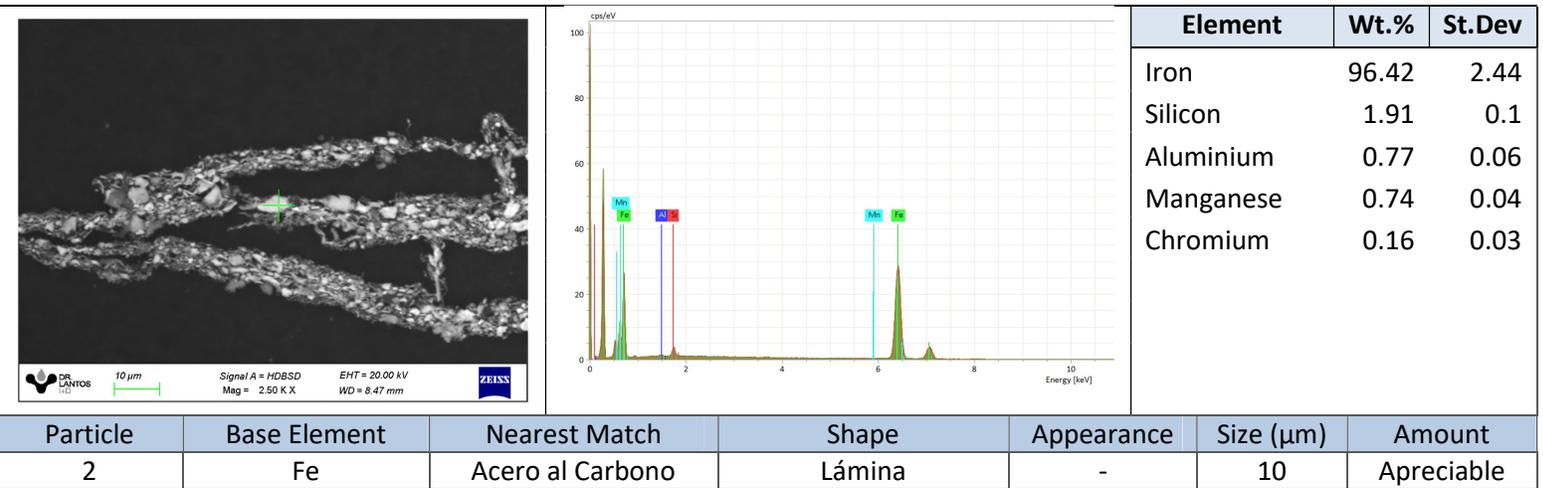
**Figura 1**

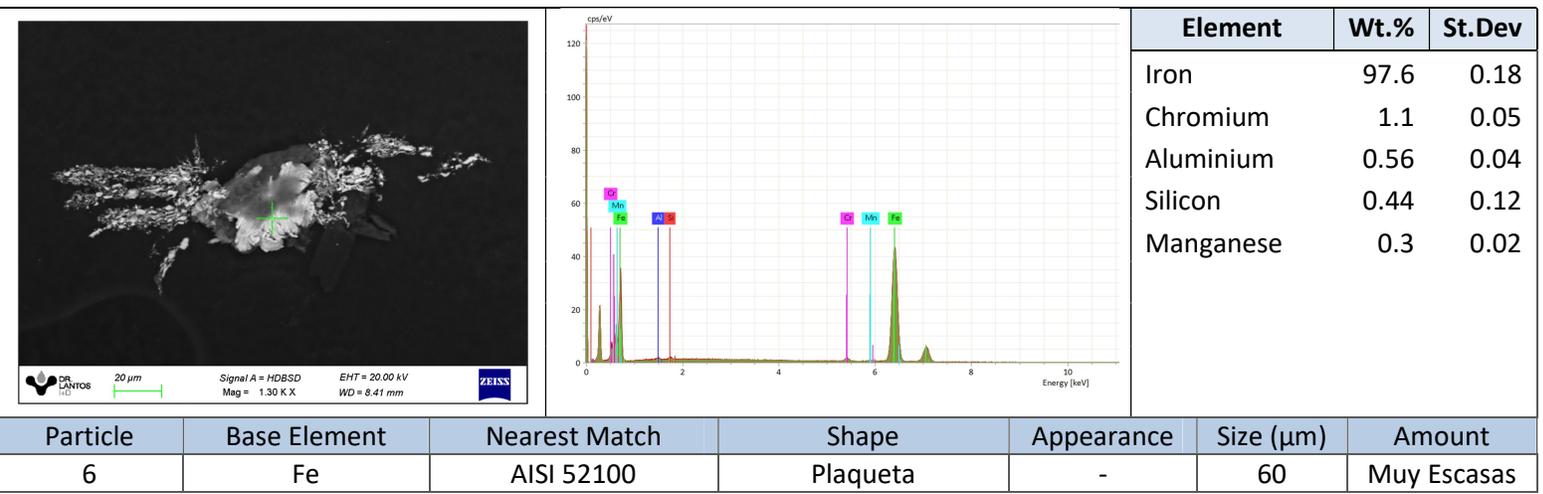
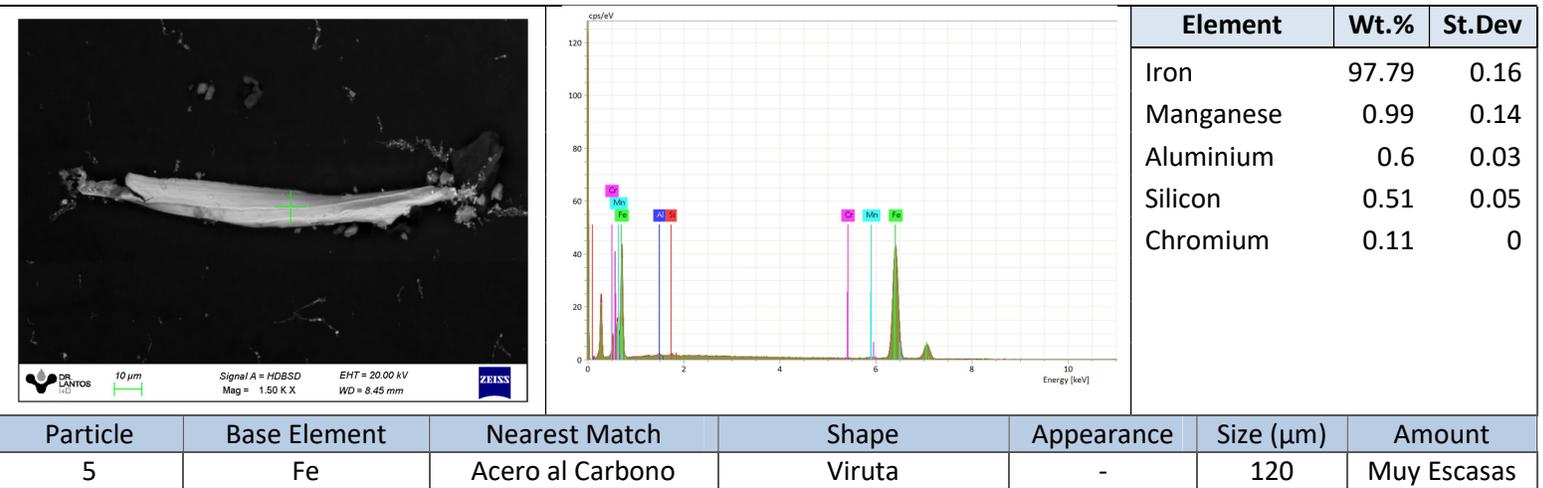
**Particle SEM-EDS Analysis**



Element	Wt.%	St.Dev
Iron	98.68	0.06
Manganese	0.76	0.05
Aluminium	0.35	0.01
Silicon	0.22	0.01

Particle	Base Element	Nearest Match	Shape	Appearance	Size (µm)	Amount
1	Fe	Acero al Carbono	Viruta	-	150	Muy Escasas





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.



**Agustin Avalos**  
Diagnosticador  
Investigación y Desarrollo