

07/08/2023




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



-- Asunción

**INFORME DE ENSAYO**

Equipo: **MOTOR BABOR - No especifica - 12645.E7 - 82.C1-1083**  
Componente: **Motor**

**Muestra Nro 23080079 - Informe Nro 043442 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: no se detecta.</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: Normal</p> <p>No ferroso: Incipiente, (presencia de Aluminio diluido en el aceite).</p> <p>PQI (Densidad ferrosa): normal</p> <p>Tribología Experta SEM-EDS: El estado de desgaste del equipo es satisfactorio. Se detectan escasos eventos de partículas superiores a los 5µm. Los eventos de desgaste mas representativos se asocian a aceros de baja aleación, AISI 52100 y acero al carbón, principalmente por desgaste por abrasión (virutas) y adhesión-fatiga (plaquetas).</p>
<b>FU</b>		<p>Compresión: satisfactoria</p> <p>Soplido (blow by): bajo</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 AGUARA**

-- Asunción

**INFORME DE ENSAYO**

Equipo: **MOTOR BABOR - No especifica - 12645.E7 - 82.C1-1083**

Componente: **Motor**

*Información suministrada por el cliente:*

Descripción		hs lub.	1887
Lubricante	Mobil DIOL 13 RF 40	hs eq.	25468
Muestra Extraída	20/07/2023 (Realizado por el cliente)	L agregados	
Rótulo	-		

<b>Muestra Nro</b>	<b>23080079</b>
<b>Informe Nro</b>	<b>043442 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**

23080079

Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	14,7
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	145,7
Índice de viscosidad	ASTM D2270		100
Grado SAE	SAE J300		40
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	>230

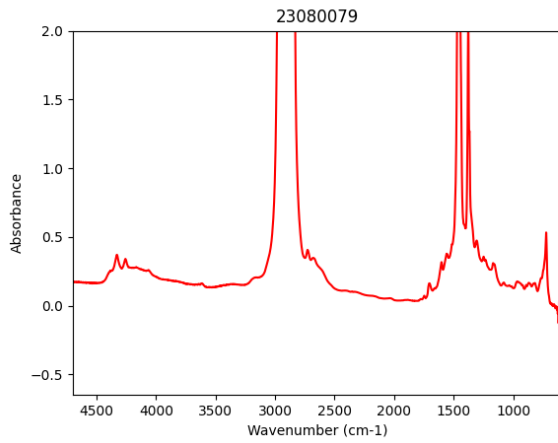
Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	13
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	5
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	5
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	5307
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

23080079

Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	6,00
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	8,40
Sulfatación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	13,10



23080079

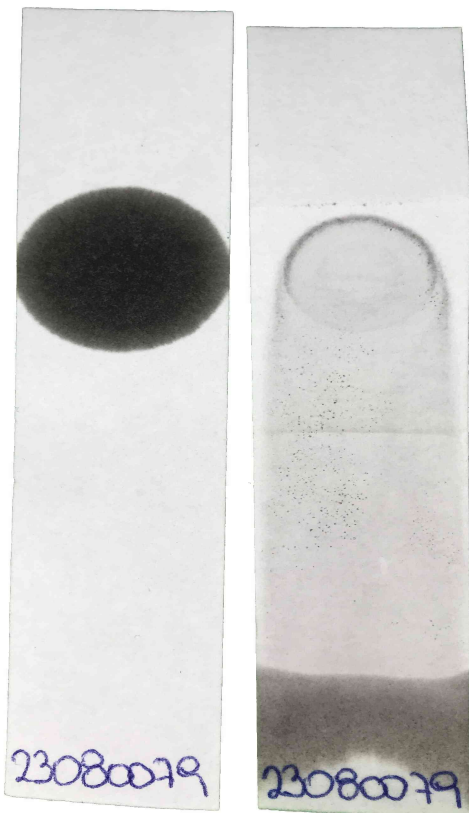
**ESTABILIDAD QUÍMICA**

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

23080079

**FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR**

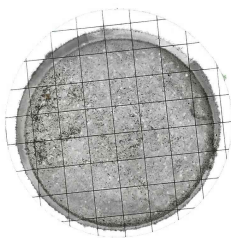
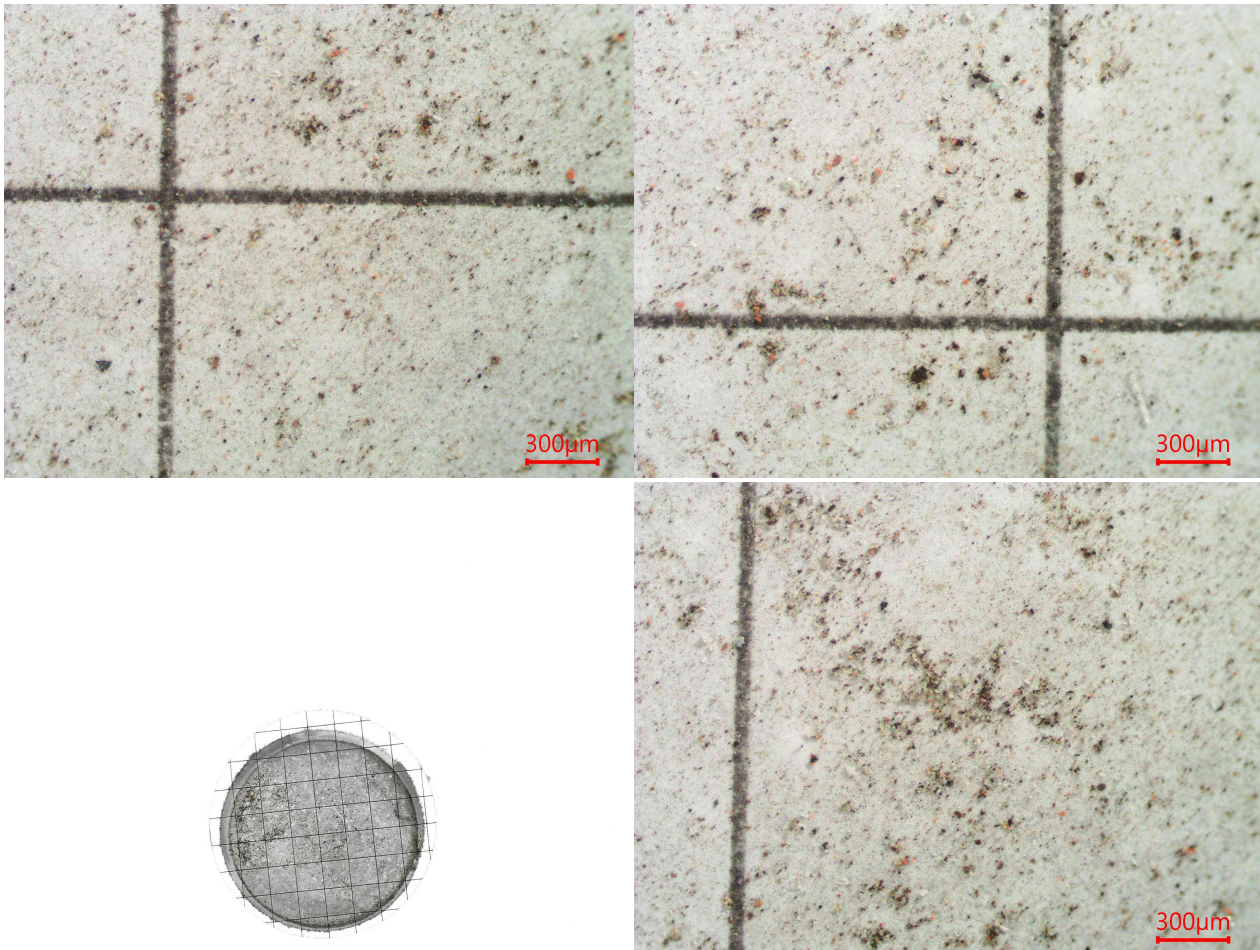
Blow by/Sustancias oxidadas	Blotter test	Bajo
Equilibrio de carga	Blotter test	Pasa



23080079

**CONTAMINANTES**

Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(b)	mg/kg (ppm)	588,0
Glicol (Presencia)	ASTM E2412		No detectado
Glicol en lubricantes	ASTM D7922	µg/g (ppm)	89
Etilenglicol	ASTM D7922	µg/g (ppm)	89
Propilenglicol	ASTM D7922	µg/g (ppm)	No detectado
Hollin %	ASTM E2412	g/100g (%)	0,3
Dispersancia	Blotter test		Satisfactoria
Combustible en lubricantes - FOIL	ASTM D7593	g/100g (%)	1,5
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		8
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	140,00



**Presenta:**

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 40µm.
- Escasa herrumbre.
- Apreciable hollín.
- Apreciables partículas carbonosas de hasta 80µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 50µm.
- Impurezas no identificadas.

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1
------------	------------	-------------	---

Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	7
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

**Análisis espectrométrico  
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2
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

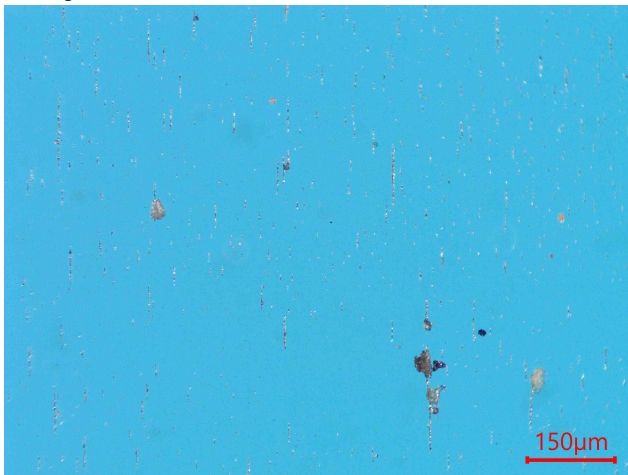
**Filtrografía analítica**

Análisis SEM - EDS	MI008	Adjunto
--------------------	-------	---------

23080079

**ENSAYOS ADICIONALES**

Ferrografía analítica	MI026	Adjunta
-----------------------	-------	---------



**Presenta:**

- Apreciables partículas metálicas ferrosas de hasta 5µm.
- Escasas partículas metálicas ferrosas tipo láminas (adhesión) de hasta 20µm.
- Escasas partículas metálicas ferrosas tipo plaquetas (fatiga) de hasta 20µm.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 10µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 20µm.
- 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	MOTOR BABOR [82.C1-1083] [NAVIERA]
Nro. Análisis	23080079	Observaciones:	-
Fecha Extracción	20/07/2023		
Fecha Recepción	02/08/2023		
Fecha Ensayos	04/08/2023		

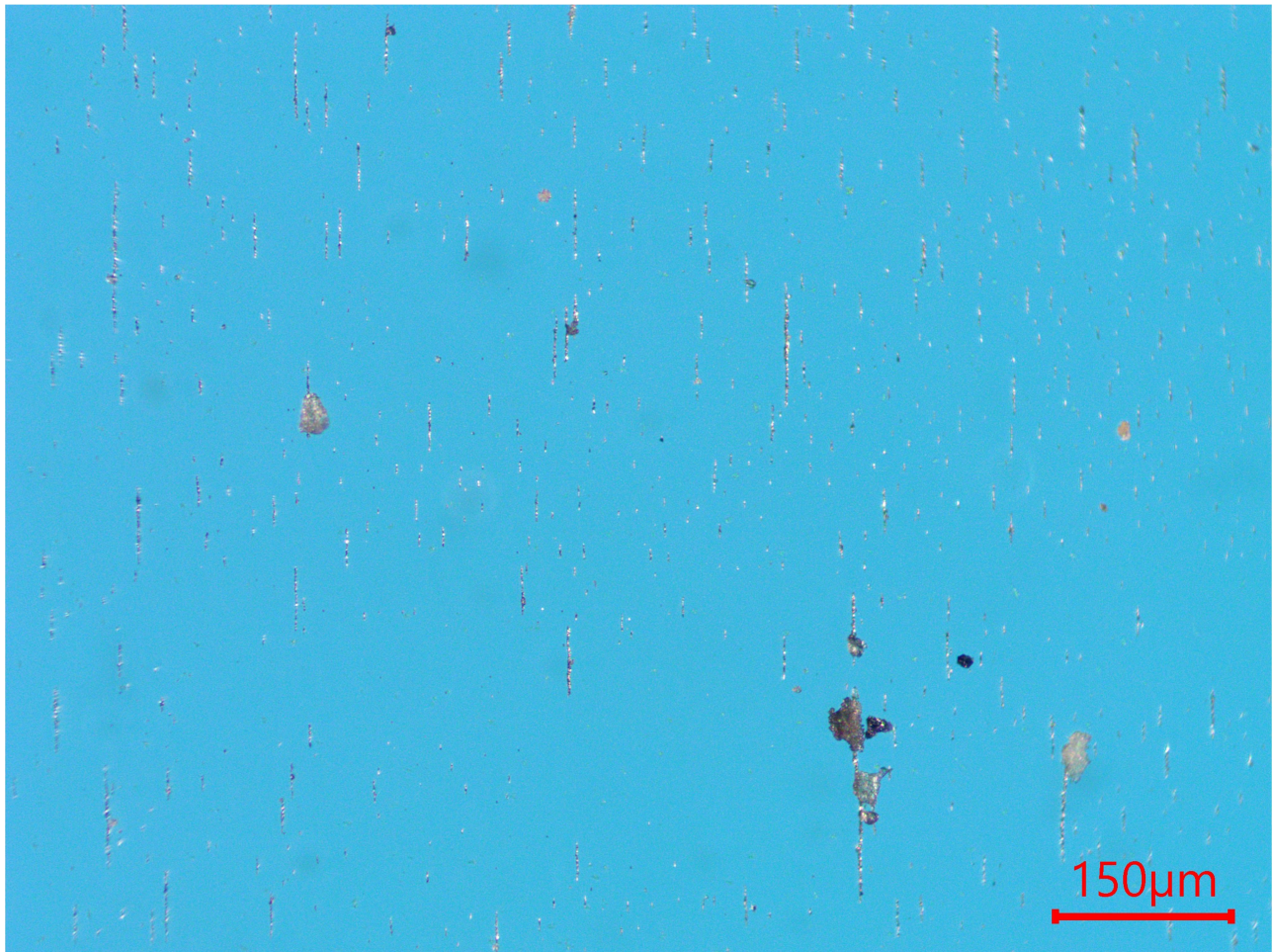
- Bajo microscopio óptico se observan apreciables partículas ferrosas de tamaños inferiores a 5 micrones, agrupadas en bandas alineadas con la dirección del campo magnético aplicado. Se encuentran escasas partículas de morfología laminar ferrosas y escasas plaquetas.
- Bajo microscopio electrónico se determina que las partículas corresponden a un acero al carbono-manganeso, o aleación tipo AISI 52100 es decir, aceros de baja aleación. En particular la aleación tipo AISI 52100, posee un leve contenido de cromo cercano al 1,3 wt%.
- Estas partículas se presentan mayormente con morfología laminar, en tamaños inferiores a los 20 micrones, en cantidad apreciable.
- En muy escasa cantidad se encuentran partículas tipo virutas y tipo plaquetas.
- Mayormente las bandas de ferrografía se encuentran consolidadas por partículas de acero de baja aleación de tamaños inferiores a los 5 micrones.



## Findings Summary

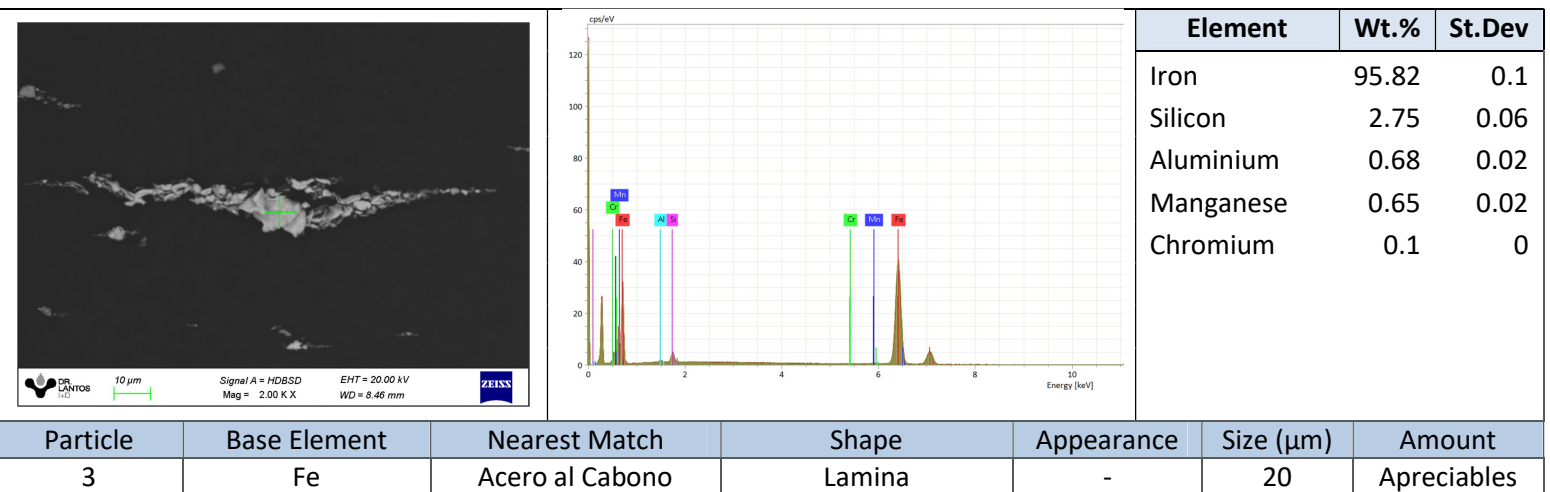
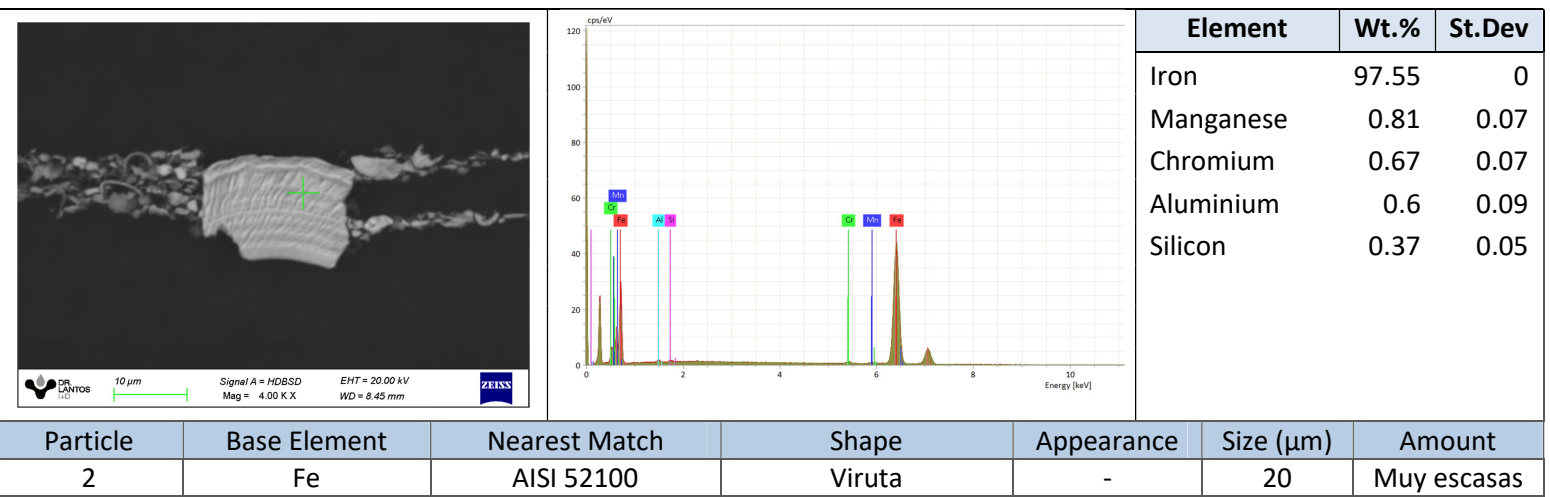
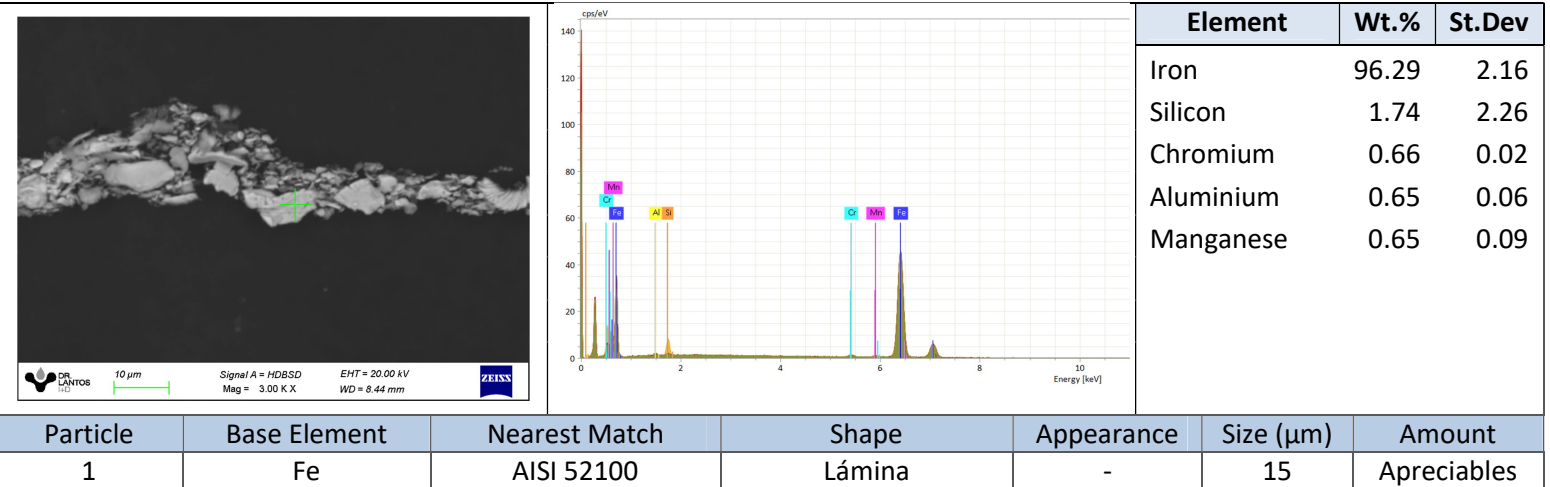
Particle	Base Element	Nearest Match	Shape	Appearance	Size (µm) (average)	Amount
1	Fe	AISI 52100	Lámina	-	15	Apreciables
2	Fe	AISI 52100	Viruta	-	20	Muy escasas
3	Fe	Acero al Carbono	Lamina	-	20	Apreciables
4	Fe	Acero al Carbono	Plaqueta	-	10	Escasas
5	Fe	Acero al Carbono	-	-	-	Apreciables

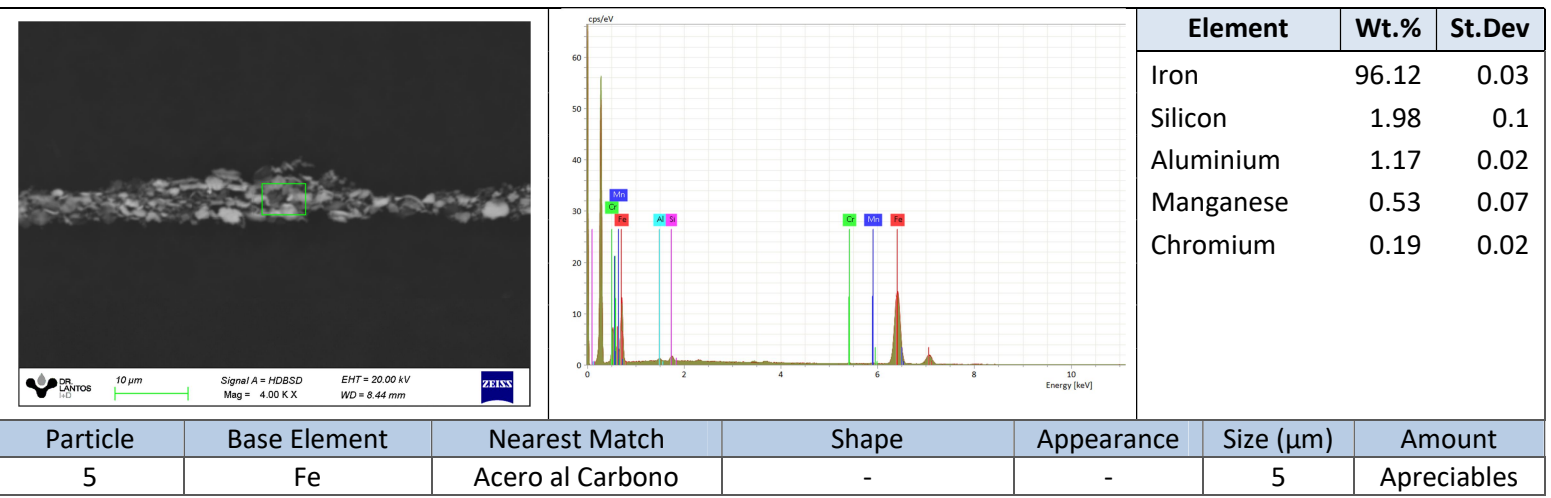
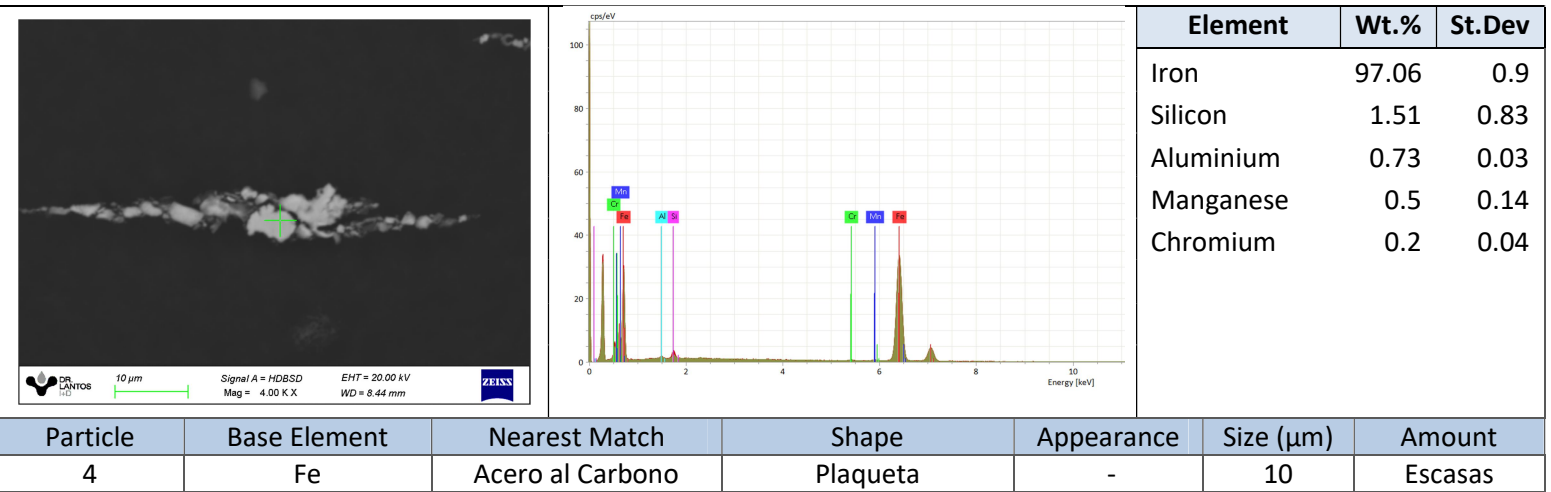
## Optical Magnification



**Figura 1**

## Particle SEM-EDS Analysis





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