

**05/09/2022**
**SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: RINCON DE LA CENIZA - RCZA**

- - Buenos Aires

**INFORME DE ENSAYO**  
**Informe Nro 027580-01 - Final**

*Información suministrada por el cliente:*

|                         |  |   |          |
|-------------------------|--|---|----------|
| <b>Descripción</b>      |  |   | -        |
| <b>Rótulo</b>           | 4.5  | SIN CARGO - 4.21  | -        |
| <b>Planta</b>           | RINCON DE LA CENIZA -<br>RCZA  | RINCON DE LA CENIZA -<br>RCZA                                 | -        |
| <b>Equipo</b>           | VRU - 036 - SN 1970 -<br>Genérico - VRU-036                                  | VRU - 036 - SN 1970 -<br>Genérico - VRU-036                   | -        |
| <b>Componente</b>       | Compresor - FILTRADO -<br>Howden - WRV 163 – 180 /<br>1970 - Vol. Disp. L600 | Compresor - Sin Filtrar -<br>Howden - WRV 163 – 180 /<br>1970 | -        |
| <b>Lubricante</b>       | CPI CP-1515-150  | CPI CP-1515-150   | -        |
| <b>hs Equipo</b>        | 1608   | 1608  | -        |
| <b>hs lub.</b>          | -  | -   | -        |
| <b>Muestra Extraída</b> | 25/08/2022   | 25/08/2022  | Sin info |

### OBJETO DEL ESTUDIO

- Evaluar las propiedades del lubricante en servicio.
- Evaluar la condición tribológica del compresor.

### **CÓDIGO DE ESTADO : BUENO**



1. El estado general del lubricante y el compresor es bueno. No se detecta desgaste en el aceite en ninguno de los puntos de muestreo (antes de filtrar, manifold de admisión).
2. La viscosidad del lubricante degasado es buena: 140 cSt. Supone una dilución del 2% con fracciones pesadas. Cabe esperar se desorban del aceite con el servicio continuo del compresor.
3. El contenido de P, aditivo antidesgaste, se encuentra muy disminuido pero estable, en el orden de las 50ppm.
4. La capacidad antidesgaste también se mantiene estable en torno a los 0,54 mm. La referencia del ensayo para el lubricante sin uso es <0,20mm.

5. El contenido de agua es muy bueno: 3500 ppm.
6. El nivel de contaminantes particulados es bueno: ISO 18/17/13. El aceite antes de filtro tiene una contaminación muy superior, ISO 21/19/16. El filtro esta actuando eficientemente.
7. Se detecta muy escaso desgaste por espectrometría, principalmente 2ppm de Plomo. La cantidad es de baja relevancia.

Quedamos a disposición de TOTAL AUSTRAL S.A. para discutir y ampliar el presente informe.



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

**05/09/2022**
**INFORME DE ENSAYO**
**Informe Nro 027580-01 - Final**
*Información suministrada por el cliente:*

|                             |  |   |          |
|-----------------------------|--|---|----------|
| <b>Descripción</b>          |  |   | -        |
| <b>Rótulo</b>               | 4.5  | SIN CARGO - 4.21  | -        |
| <b>Planta</b>               | RINCON DE LA CENIZA -<br>RCZA  | RINCON DE LA CENIZA -<br>RCZA                                 | -        |
| <b>Equipo</b>               | VRU - 036 - SN 1970 -<br>Genérico - VRU-036                                  | VRU - 036 - SN 1970 -<br>Genérico - VRU-036                   | -        |
| <b>Componente</b>           | Compresor - FILTRADO -<br>Howden - WRV 163 – 180 /<br>1970 - Vol. Disp. L600 | Compresor - Sin Filtrar -<br>Howden - WRV 163 – 180 /<br>1970 | -        |
| <b>Lubricante</b>           | CPI CP-1515-150  | CPI CP-1515-150   | -        |
| <b>hs Equipo</b>            | 1608   | 1608  | -        |
| <b>hs lub.</b>              | -  | -   | -        |
| <b>Muestra Extraída</b>     | 25/08/2022   | 25/08/2022  | Sin info |
| <b>Muestreado</b>           | Realizado por el cliente   | Realizado por el cliente                                      |          |
| <b>Muestra Nro</b>          | 22081358   | 22081359  |          |
| <b>Fecha Recepción</b>      | 29/08/2022   | 29/08/2022  |          |
| <b>Fecha inicio ensayos</b> | 30/08/2022   | 30/08/2022  |          |
| <b>Fecha fin ensayos</b>    | 05/09/2022   | 31/08/2022  |          |

|                            |            |                          | <u>22081358</u> | <u>22081359</u>  |
|----------------------------|------------|--------------------------|-----------------|------------------|
| <b>PROPIEDADES FÍSICAS</b> |            |                          | 4.5             | SIN CARGO - 4.21 |
| Viscosidad a 100°C         | ASTM D7279 | mm <sup>2</sup> /s (cSt) | 27,5            | 28,33            |
| Viscosidad a 40°C          | ASTM D7279 | mm <sup>2</sup> /s (cSt) | 139,4           | 144,3            |
| Índice de viscosidad       | ASTM D2270 |                          | 236             | 236              |
| Grado ISO VG               | ISO 3448   |                          | 150             | 150              |
| Densidad a 15°C            | ASTM D4052 | g/ml                     | 1,0329          |                  |
| Punto de Escurrimiento     | ASTM D97   | °C                       | -42             |                  |

|                            |            |           | <u>22081358</u> | <u>22081359</u>  |
|----------------------------|------------|-----------|-----------------|------------------|
| <b>ESTABILIDAD QUÍMICA</b> |            |           | 4.5             | SIN CARGO - 4.21 |
| Número Ácido - TAN         | ASTM D974  | mgKOH/g   | 0,64            | 0,59             |
| pH inicial                 | ASTM D974  |           | 6,20            | 4,60             |
| TAN - Acidez mineral       | ASTM D974  |           | -               | -                |
| Oxidación                  | ASTM E2412 | Abs/0,1mm | 0,00            | 0,00             |
| Nitración                  | ASTM E2412 | Abs/0,1mm | 3,50            | 4,10             |
| Color                      | ASTM D1500 |           | 2,0             |                  |

Sustancias oxidadas  
 Sólidos insolubles

Blotter test  
 Blotter test

Ausencia  
 Ausencia

Ausencia  
 Ausencia

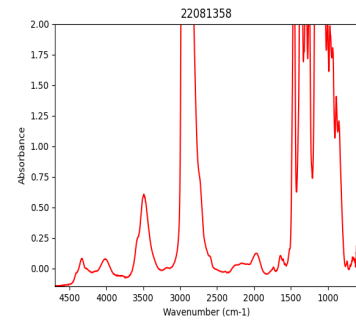
22081358



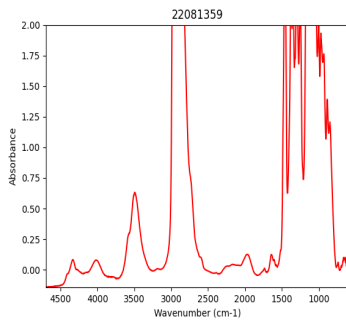
22081359



22081358



22081359



22081358

4.5

22081359

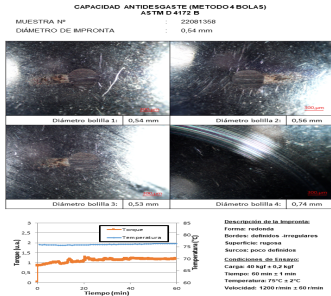
SIN CARGO - 4.21

**PROPIEDADES TRIBOLÓGICAS**

Capacidad antidesgaste - Prueba 4 bolas AW

|                          |            |     |      |
|--------------------------|------------|-----|------|
| Diámetro promedio        | ASTM D4172 | mm  | 0,54 |
| Pista bolilla giratoria  | ASTM D4172 | mm  | 0,74 |
| Torque fricción máximo   | ASTM D4172 | kgf | 1,20 |
| Diámetro de impronta 1   | ASTM D4172 | mm  | 0,54 |
| Diámetro de impronta 2   | ASTM D4172 | mm  | 0,56 |
| Diámetro de impronta 3   | ASTM D4172 | mm  | 0,53 |
| Desvío estándar diámetro | ASTM D4172 | mm  | 0,01 |

22081358


**Envejecimiento artificial**

|                    |            |        |
|--------------------|------------|--------|
| Corrosión al Cobre | ASTM D130  | 1a     |
| Aspecto Inicial    | ASTM D130  | normal |
| Aspecto final      | ASTM D130  | normal |
| Color Estabilizado | ASTM D1500 | L 2,5  |

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

|                |            |             |     |     |
|----------------|------------|-------------|-----|-----|
| Magnesio - Mg  | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Zinc - Zn      | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | 78  | 88  |
| Fósforo - P    | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | 38  | 50  |
| Calcio - Ca    | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | 2   | 3   |
| Boro - B       | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Molibdeno - Mo | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |

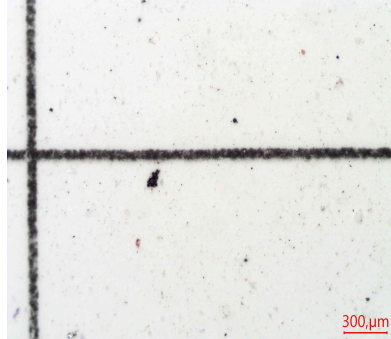
**CONTAMINANTES**

|                        |                     |                 | <u>22081358</u> | <u>22081359</u>  |
|------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Agua (Karl Fischer)    | ASTM D6304(c)       | mg/kg (ppm)     | 4.5             | SIN CARGO - 4.21 |
| Agua                   | M.I. - Agua crackle | mL/100mL<br>(%) | 3452            | 3589             |
| Densidad Ferrosa - PQI | ASTM D8184          |                 | < 0,05          | < 0,05           |
| Sedimentos (0,8µm)     | ISO 4405            | mg/100ml        |                 | 0                |
| Volumen Filtrado       | ISO 4405            | ml              | 21,20           | 26,40            |
|                        |                     |                 | 25,00           | 25,00            |

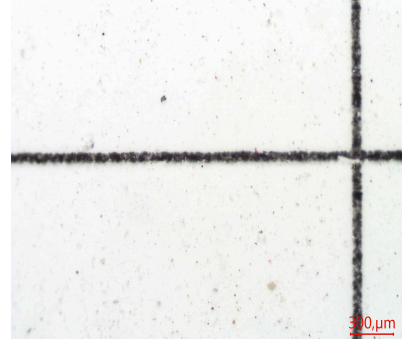
22081358



22081358



22081358



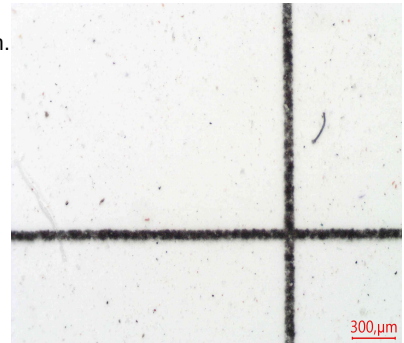
Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas tipo láminas de hasta 50µm.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 40µm.
- Escasas fibras.
- Escasos fragmentos de material polimérico.
- Impurezas no identificadas.

No se observa:

- Partículas metálicas tipo virutas.
- Partículas metálicas tipo plaquetas.
- Partículas metálicas tipo macizos.
- Herrumbre.
- Hollín.
- Partículas cristalinas.
- Materia resinosa.

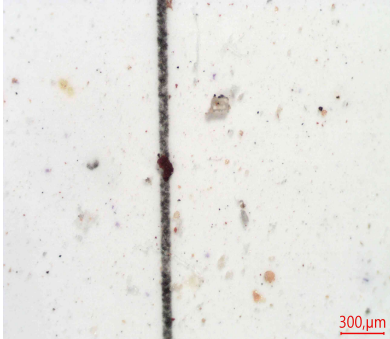
22081358



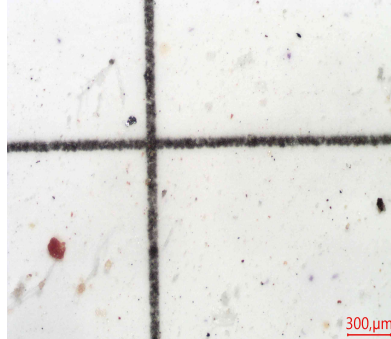
22081359



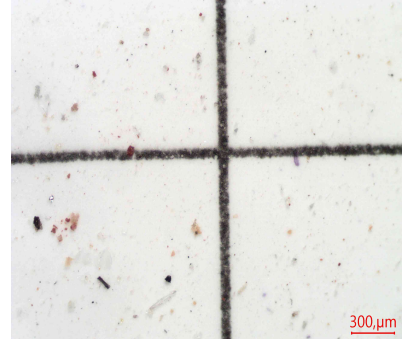
22081359



22081359



22081359



Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas tipo láminas de hasta 30μm.
- Escasas partículas metálicas no ferrosas tipo láminas de hasta 80μm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 60μm.
- Escasas fibras.
- Escasos fragmentos de material polimérico.
- Escasa materia resinosa coloidal.
- Escasa materia resinosa en escamas de hasta 60μm.
- Impurezas no identificadas.

No se observa:

- Partículas metálicas tipo virutas.
- Partículas metálicas tipo plaquetas.
- Partículas metálicas tipo macizos.
- Hollín.
- Partículas cristalinas.

Análisis espectrométrico (desgaste)

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

Análisis espectrométrico  
(contaminantes)

|              |            |             |     |     |
|--------------|------------|-------------|-----|-----|
| Silicio - Si | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | 2   | 8   |
| Sodio - Na   | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | 1   | 2   |
| Bario - Ba   | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | 7   | 24  |
| Titanio - Ti | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Vanadio - V  | ASTM D6595 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |

Conteo de partículas por ml

|                              |            |         |           |               |
|------------------------------|------------|---------|-----------|---------------|
| > 04µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 2328      | 11093         |
| > 06µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 798       | 3624          |
| > 10µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 225       | 998           |
| > 14µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 78        | 393           |
| > 21µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 20        | 109           |
| > 38µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 0         | 6             |
| > 70µm                       | ASTM D7647 | en 1 ml | 0         | 5             |
| > 100µm                      | ASTM D7647 | en 1 ml | 0         | 5             |
| Código ISO de limpieza       | ISO 4406   |         | 18/17/13  | 21/19/16      |
| Código AS 4059 (Diferencial) | AS 4059    |         | 9/8/8/4/6 | 11/10/11/7/11 |
| Clase AS 4059 (Diferencial)  | AS 4059    |         | 9         | 11            |



**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 \*\*\***