

Rendimiento bajo presión: Cómo evitar que la contaminación por partículas afecte a su sistema hidráulico

Sabemos a lo que se enfrenta. Los sistemas hidráulicos son fundamentales para mantener sus operaciones funcionando. Sin embargo, los diseños de los equipos y las condiciones de funcionamiento de la actualidad implican temperaturas y cargas más altas, más tensión en los componentes y lubricantes, y mayor posibilidad de fallas costosas.

Este documento técnico explorará los problemas comunes y las ideas equivocadas en torno a los aceites hidráulicos y lo que se puede hacer para mantener los sistemas funcionando de forma eficiente.

¿Confía en que los filtros de su equipo limpien el aceite?

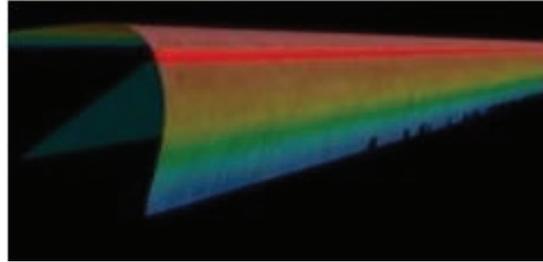
Sin importar cuánto se escriba sobre la importancia del aceite limpio, una pregunta común que oímos en el campo es: “¿Por qué tengo que empezar con un aceite limpio certificado si los filtros de mi equipo protegen mi equipo?”.

Para ayudar a responder a estas preguntas, el científico de investigación de Chevron, el Dr. Nathan Knotts, completó un estudio con un sistema hidráulico estándar en la industria desarrollado para medir el rendimiento del fluido hidráulico.

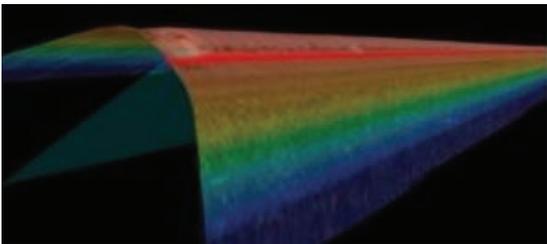
Los filtros del equipo pueden ayudar a reducir el nivel de contaminantes con el tiempo; sin embargo, durante este tiempo, pueden producirse daños en las piezas del equipo. Como puede ver en la siguiente tabla, el filtro del equipo redujo gradualmente el nivel típico de contaminación del aceite hidráulico AW 32 durante el intervalo de funcionamiento de 50 horas. En la segunda prueba, el sistema hidráulico se puso en marcha con un aceite hidráulico limpio Chevron Rando® HD 32 ISOCLEAN® certificado. El nivel de limpieza se mantuvo desde el inicio del intervalo de funcionamiento hasta el final.

| Prueba | Tiempo de funcionamiento | Código de limpieza ISO 4406 | Código de limpieza ISO 4406 | Código de limpieza ISO 4406 |
|---------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Etapa 1 | 0 horas (llenado de fluido fresco) | 22/21/19 | 15/14/12 | 17/15/12 |
| | 10 horas | 20/15/8 | | 17/15/12 |
| | 25 horas | 18/13/6 | | 17/15/12 |
| | 50 horas (drenar fluido) | 16/14/11 | 15/14/11 | 17/15/12 |
| Etapa 2 | 51 horas (llenado de fluido fresco) | 22/21/16 | 16/13/9 | 17/15/12 |
| | 100 horas (drenar fluido) | 17/14/10 | 16/15/10 | 17/15/12 |
| Etapa 3 | 101 horas (llenado de fluido fresco) | 22/20/14 | | 17/15/12 |
| | 150 horas (drenar fluido) | 18/14/11 | | 17/15/12 |

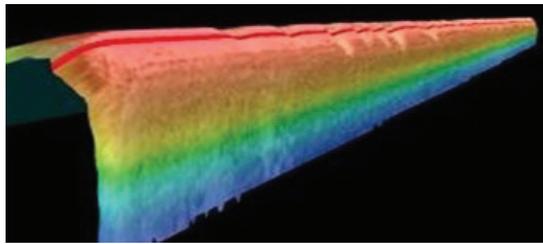
Las piezas del sistema hidráulico se inspeccionaron después de la prueba de las 150 horas. Como se muestra en las paletas hidráulicas a continuación, el nivel de desgaste fue más grave en el sistema que utiliza el aceite hidráulico típico AW 32 en comparación con el sistema que utiliza el aceite hidráulico Chevron Rando® HD 32 ISOCLEAN® certificado.



Aleta nueva



Chevron Rando HD 32 ISOCLEAN® certificado (150 horas)



Fluido hidráulico típico B ISO 32

Si bien los filtros del sistema pueden ayudar a reducir el nivel de contaminación de los lubricantes típicos nuevos, puede producirse daño en este tiempo. Siempre se recomienda empezar con un lubricante nuevo y limpio certificado que cumpla los requisitos de limpieza del fabricante del equipo.

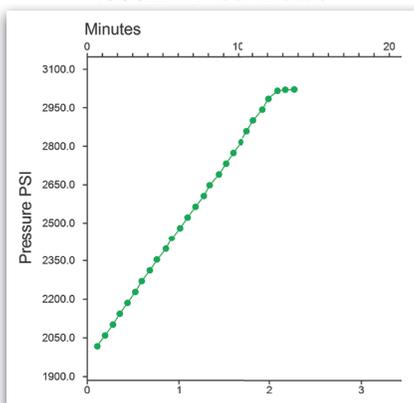
¿Puede la limpieza del aceite afectar la eficiencia de la presión en los sistemas hidráulicos?

Con base en las pruebas anteriores, podemos sacar una conclusión: comenzar con un aceite hidráulico limpio certificado por Chevron ISOCLEAN dará como resultado un desgaste mucho menor en comparación con un fluido hidráulico típico durante el mismo período de tiempo, incluso con el filtro del sistema funcionando de manera eficiente. Con un fluido hidráulico típico, el desgaste generado por la contaminación del lubricante puede llevar a una falla del equipo, pero en ese tiempo, es muy probable que el rendimiento del equipo se vea afectado.

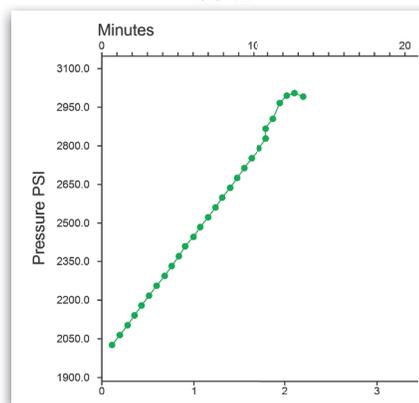
Otra pregunta que exploramos fue si la limpieza del aceite tiene efecto en la presión del sistema hidráulico. Nuevamente, comparamos tres tipos de lubricantes en una bomba de paletas de alta presión de Eaton: un fluido hidráulico Chevron Rando HD ISOCLEAN® certificado con un filtro de sistema, un fluido hidráulico típico con un filtro de sistema y un fluido hidráulico típico con un filtro de sistema en derivación.

Puede ver la diferencia con bastante claridad en la curva de control de presión que mide la presión en libras por pulgada cuadrada (PSI) un período de entre 10 y 15 minutos.

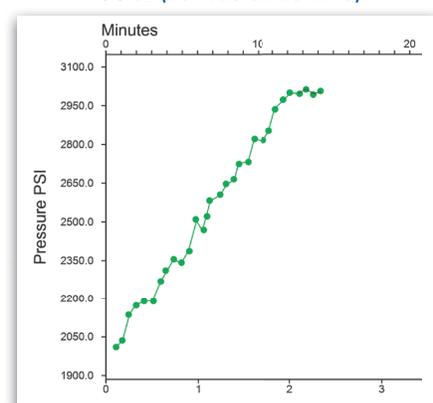
**Chevron Rando HD® 32
ISOCLEAN® certificado**



**Fluido hidráulico típico B
ISO 32**



**Fluido hidráulico típico C
ISO 32 (derivación de filtro)**



El fluido hidráulico típico con el filtro del sistema en derivación dio como resultado una curva de presión extremadamente volátil. Estos son signos de interrupción de la válvula de control de presión causada por contaminación o daños por partículas. Este resultado correspondía a un desgaste muy visible en el cilindro de la válvula y el pistón.

Incluso con un fluido hidráulico típico que pasa a través del filtro del sistema, vemos una curva de control de presión algo errática, lo que indica interrupciones del rendimiento del sistema hidráulico. Tras el examen, el cilindro de la válvula y el pistón mostraron signos de desgaste, que fueron menos pronunciados que con el fluido no filtrado, pero que son visibles.

Con los fluidos hidráulicos típicos, la válvula de control de presión pierde su capacidad de proporcionar presión estable y uniforme. Por el contrario, el fluido hidráulico Chevron Rando® HD ISOCLEAN® certificado produjo una curva de presión muy uniforme, lo que indica que no hay interrupciones en la válvula de control de presión. No se observó desgaste en el cilindro de la válvula ni daños en el pistón.

Entonces, ¿puede la contaminación del lubricante afectar la presión hidráulica? La respuesta es claramente sí; esto que significa que el equipo que utilice no funcionará de la forma más eficiente que sea necesario, se reducirá la producción y posiblemente aumenten los defectos del producto, lo que hará que su equipo se desgaste más pronto.

¿Puede el cambio a un aceite limpio restaurar la eficiencia de la presión hidráulica?

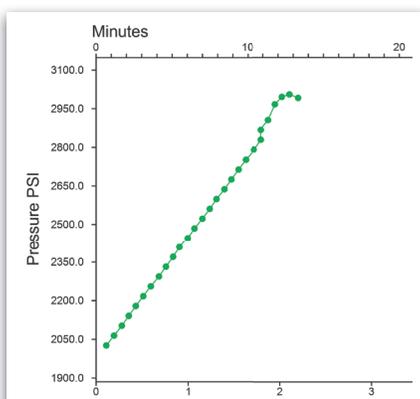
Cuando hablamos con nuestros clientes industriales sobre la importancia de la limpieza del aceite para mejorar el rendimiento de los equipos y prolongar su vida útil, a veces oímos esta respuesta: "Si mi equipo ya está dañado, ¿cuál es el objetivo de ponerle aceite limpio?".

La respuesta puede sorprenderle. En la sección anterior, analizamos el efecto de la limpieza del aceite en la eficiencia de la presión del sistema hidráulico. Concretamente, compartimos los resultados de las pruebas, que muestran que un fluido hidráulico típico que no está certificado según las normas de limpieza ISO del fabricante del equipo puede tener efecto discordante en la presión del sistema y el rendimiento general del sistema. Sin embargo, el uso de un fluido hidráulico limpio certificado puede dar como resultado presión más uniforme y rendimiento eficiente.

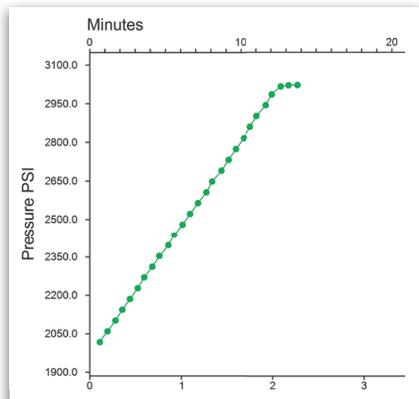
En el transcurso de nuestras pruebas, desmontamos una bomba de paletas de Eaton de alta presión para examinar el desgaste relativo causado por fluidos hidráulicos contaminados típicos en comparación con un fluido hidráulico Chevron Rando HD ISOCLEAN® certificado. A continuación, volvimos a armar una bomba que había experimentado un desgaste significativo de un fluido hidráulico típico en un periodo de 150 horas y la rellenamos con un fluido hidráulico Chevron Rando HD ISOCLEAN certificado.

Los resultados fueron espectaculares. Con el fluido hidráulico típico, la válvula de control de presión había mostrado inestabilidad, como muestra una curva de control de presión algo irregular. Con el fluido hidráulico Chevron Rando HD ISOCLEAN certificado, la misma válvula muestra una curva de control de presión muy uniforme.

**Fluido hidráulico típico B
ISO 32 (filtro del sistema)**



**Chevron Rando HD® 32
ISOCLEAN® certificado**
Con las piezas dañadas al final de la prueba
(150 horas) del fluido hidráulico típico B ISO 32





Esto nos dice que en realidad usted puede estabilizar la presión de fluido de un sistema hidráulico y ganar eficiencia operativa si coloca aceite limpio certificado en un sistema previamente dañado. Tanto si utiliza una excavadora en una obra de construcción como en una máquina de moldeo por inyección de plástico, obtendrá rendimiento mucho más eficiente, mayor producción y mejor calidad si cambia un fluido hidráulico típico por un lubricante limpio certificado. Incluso podría obtener muchas más horas de vida útil del equipo que, de otro modo, se habría acertado al continuar usando un fluido hidráulico típico contaminado.

Nuestro consejo, por supuesto, siempre es “comenzar limpio”. Nuestras pruebas hallaron una clara correlación entre la limpieza inicial del fluido hidráulico y la cantidad de desgaste en los componentes del sistema hidráulico. Además, hemos llegado a la conclusión de que la contaminación del fluido puede tener efecto negativo en la presión y la eficiencia del fluido del sistema.

Fugas hidráulicas: Un signo revelador de contaminación por partículas

Cuando los representantes de ventas de lubricantes comentan las fallas hidráulicas con los gerentes de mantenimiento, la conversación normalmente se centra en ampliar la vida útil de los sistemas hidráulicos (válvulas, cilindros, bombas, mangueras). Dado que está ampliamente aceptado que la contaminación por partículas en el aceite es una de las principales causas de falla de componentes, hay una gran validez en el hecho de que las fallas pueden retrasarse o incluso evitarse cuando se aborda adecuadamente la limpieza del lubricante.

Cuando un cliente decide continuar con un programa de aceite limpio, comienza determinando la limpieza ISO 4406 correcta para el componente. Para simplificar el objetivo del sistema, utilice la especificación para el componente con la especificación de limpieza ISO más estricta como estándar para el nuevo aceite que se va a suministrar. Esto es lo que llamamos validar la tercera especificación de su aceite, ya que todo el mundo sabe lo importantes son el grado de viscosidad y las propiedades de rendimiento. Sin embargo, pasar por alto esta tercera especificación del lubricante tiene consecuencias graves. Si bien el nuevo aceite previamente filtrado cuesta una cantidad mayor, ofrece un mayor ahorro de costos en general, mediante una mayor vida útil de válvulas, cilindros, bombas, mangueras y sellos.

Varios fabricantes de equipos originales informan de los beneficios del aceite limpio, que son la reducción del desgaste de los componentes y mayor tiempo entre reconstrucciones, lo que reduce el tiempo de inactividad y las tareas de mantenimiento reactivo. Dicho esto, pedir un aumento de los presupuestos operativos puede ser un desafío. En primer lugar, es posible que el personal de mantenimiento no realice un seguimiento de sus fallas ni identifique los análisis de la causa principal (Root Cause Analysis, RCA) para determinar por qué se producen las fallas. En vez de ello, el personal de mantenimiento se acostumbra a cambiar las piezas defectuosas de forma más periódica y espera que este statu quo sea la norma para sus operaciones.

Además, al conservar el statu quo, muchas industrias que emplean a trabajadores de mantenimiento y reparación deben lidiar con la rotación frecuente de personal. Los empleados que están expuestos a un entorno inseguro, o en un taller que no puede estar al tanto de sus tareas, tienen más probabilidades de irse. Por lo tanto, reducir las actividades no programadas no solo tiene un efecto directo en los resultados, sino que también puede mejorar la moral en el taller. E incluso si no está convencido de que la limpieza del aceite puede ahorrar dinero o mejorar la moral, como gerente de mantenimiento, la idea de una falla crítica del sistema hidráulico lo mantendrá despierto por la noche. Ya sea en planta, en una obra o en una mina subterránea, si tiene equipos hidráulicos, tiene mucho mantenimiento en que pensar, tanto programado como no programado.

Otra frustración común con los sistemas hidráulicos son las fugas. En algunos talleres también se cree que esto es normal e impredecible. Como lo confirmará el personal de mantenimiento, la mayor parte de esas fugas se producen en los accesorios rígidos a flexibles en los que las juntas tóricas simplemente fallaron. Muchos no dedican tiempo a cuantificar el hecho de que las pequeñas fugas se acumulan rápidamente. Si miramos el gráfico a continuación, una gota en 10 segundos no parece sumar una cantidad significativa, pero imaginemos que esto ocurriera con 25 de los 100 sistemas hidráulicos en el sitio, lo que sumaría 1000 galones por año. Multiplique esa pérdida por el costo de su aceite hidráulico; por ejemplo, digamos que, a 10 USD/galón, esto significaría



| Tasa de fuga | Galones por día | Galones por mes | Galones por año |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 gota en 10 segundos | 0.112 | 3.38 | 40 |
| 1 gota en 5 segundos | 0.225 | 6.75 | 81 |
| 1 gota en 1 segundo | 1.125 | 33.75 | 405 |
| Tres gotas por 1 segundo | 3.38 | 101.3 | 1215 |
| Gotas que forman un flujo | 24 | 720 | 8640 |

una pérdida anual de 10 000 USD. ¿Tiene sentido tomar esa pérdida anual de 10 000 dólares y reinvertirla en un programa de aceite limpio?

Durante una evaluación para descubrir la causa de la alta tasa de fuga de fluidos de un cliente, el equipo de especialistas industriales de Chevron descubrió que un cliente perdía casi 800 galones de aceite al día. En lugar de abordar el problema de la causa raíz, la contaminación, la planta optó por recolectar el aceite que se había fugado, intentar recuperarlo y volver a utilizarlo. Esto costaba a la empresa 150 000 USD en prácticas de mantenimiento.

Si bien hay pocos datos de prueba disponibles que vinculen la reducción de la vida útil de las juntas tóricas con los niveles más altos de contaminación por partículas, tenemos clientes que han visto de primera mano que dicha contaminación es responsable de la destrucción abrasiva del material de elastómero, lo que degrada la capacidad de sellado eficaz del mismo. Básicamente, la actividad abrasiva constante básicamente desgasta el sistema y degrada el material de la junta tórica, lo que provoca deterioro de sellos, fugas y falla prematura de los componentes.

Por supuesto, una junta tórica con fugas puede considerarse o no significativa, dependiendo de la función que usted desempeñe. El ingeniero podría señalar que una junta tórica está diseñada para reemplazarse y probablemente cuesta solo unos pocos dólares. Sin embargo, el director de Mantenimiento está pensando en cuántas horas de trabajo llevará la reparación, qué piezas deben desmontarse para acceder al sello defectuoso, el costo de oportunidad asociado al tiempo de inactividad de toda una línea y, por último, el proceso de bloqueo y etiquetado para aislar la energía potencial y así poder lograr la interacción hombre-máquina necesaria de manera segura. Además, deben equilibrar la carga de trabajo con el presupuesto.

En general, es seguro decir que la contaminación por partículas causa estragos en los componentes, lo cual puede provocar fugas extremas y dolores de cabeza, por no mencionar la exposición a problemas de seguridad (como resbalones, tropiezos y caídas). Si desea calcular el costo de las fugas de fluido, consulte la Calculadora de fugas de aceite de [Parker Hannifin Corporation](#).

La sabiduría convencional sugiere que el mantenimiento preventivo es un enfoque proactivo en el que el costo está justificado, ya que reducirá la falla prematura del equipo cuando se realice correctamente. Quizás un enfoque más innovador es intentar mejorar la vida útil de su equipo desde el principio, y asegurarse de que su aceite comience limpio y permanezca limpio.

Para obtener más información sobre los aceites hidráulicos de Chevron y los lubricantes ISOCLEAN® certificados, visite ChevronLubricants.com