

# ¿Por qué tenemos que cambiar el aceite?

Por Richard Widman

*Esta semana leí un comentario de alguien en un foro que decía que su empresa sólo cambiaba aceite en sus camionetas a las 100.000 millas. Así que sólo tenían un cambio antes de venderlas a las 150.000. Otro entró con el enlace de sistemas para "purificar" el aceite para nunca tener que cambiarlo. En el internet encontramos muchas recomendaciones de cambios de aceite a 20.000 o 30.000 km. Claro que nadie tiene que pasar ninguna prueba de inteligencia ni capacidad para comentar en los foros. El internet es una mezcla de realidad y opinión. Frente a opiniones como estas, vale la pena explicar las razones detrás de los cambios de aceites en motores, transmisiones, reductores industriales y otros sistemas.*

*Este es el Boletín #99 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en [www.widman.biz](http://www.widman.biz).*

## Las tres razones

Podemos clasificar todos los cambios en tres categorías:

1. Cambio de localidad/clima
2. Contaminación
3. Degradación

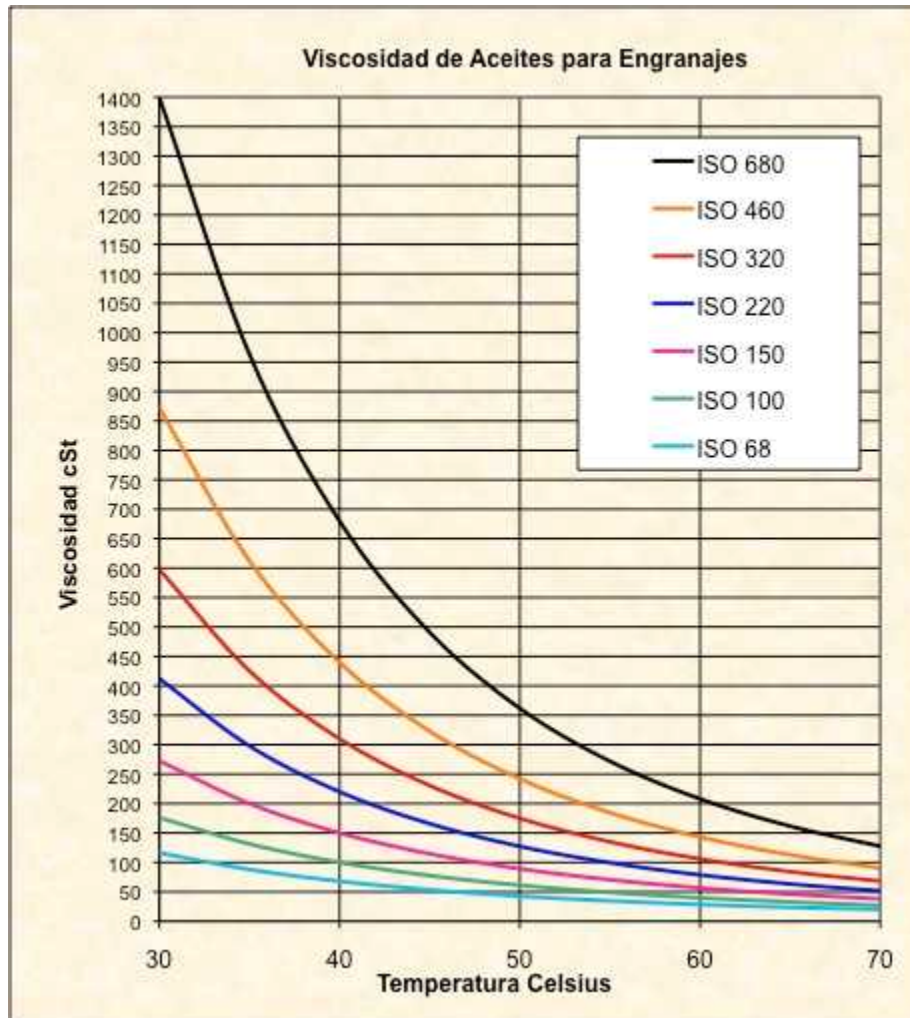
Estas tres razones están interrelacionadas, aunque solamente una puede precipitar la necesidad de cambiar el aceite. El clima y la contaminación afectan la degradación.

## El cambio de localidad o clima

Cuando movemos nuestro equipo de una planta de clima tropical a una planta que opera en zonas frías, frecuentemente tenemos que cambiar el aceite a una viscosidad menor. La temperatura del ambiente afecta a la temperatura operacional del equipo y por ende, la viscosidad del aceite. Si no cambiamos el aceite, la máquina gastará más energía con menos rendimiento.

Esto puede pasar con equipo pesado que esté trabajando en un clima de 40°C y se traslada al altiplano u otra zona donde las temperaturas ambientales son 15°C. El TO-4 SAE 50 que operaba bien en el calor tiene que ser remplazado por un TO-4 SAE 30 para que circule correctamente en la transmisión y mando final. Un aceite muy viscoso no se desplazará de los discos de frenos y transmisión, notaremos que tarda el frenado unos instantes después de pisar el pedal de freno, causando desgaste prematuro por fricción y oxidación del aceite.

Si un reductor normalmente trabaja a 50°C con aceite ISO 460, podemos ver en la tabla de abajo que la viscosidad actual en el reductor es 250 cSt (línea amarilla). Si en el nuevo lugar de trabajo reduce la temperatura a 8°C tendríamos que utilizar un ISO 320 (línea marrón). Si la reducción en la temperatura está más cerca de 12°C tenemos que usar un ISO 220 (línea azul). Esto puede ser deducido utilizando la tabla de abajo o el calculador en [www.widman.biz](http://www.widman.biz).



### Contaminación

La contaminación puede estar clasificada en cuatro categorías:

1. Tierra del ambiente
2. Partículas de desgaste o corrosión de la máquina (motor, reductor, turbina, sistema hidráulico, etc.)
3. Químicos del ambiente, en el proceso (gases, líquidos procesados) o formados por el trabajo (hollín, ácidos, etc.)
4. Compuestos generados por la degradación del aceite.

**La tierra está por todas partes.** Ciertas máquinas pueden tolerar partículas pequeñas pero eventualmente degradan el aceite y lijan las superficies. En las plantas que visito, menos que el 30% tienen filtros en los respiraderos de sus reductores, tanques hidráulicos o cisternas. De esos, la mitad están taponados, causando la entrada y salida de aire en expansión por los retenes, botando aceite cuando calienta y chupando tierra cuando enfría.

Los motores también sufren y tenemos docenas de ejemplos de motores acabados por la tierra que entra a causa de malos filtros o malas prácticas de limpieza y mantenimiento. Notamos el mes pasado que la "norma" de hoy en día es una holgura o "luz" de 50 µm en los cojinetes. No pasa un cabello humano por ese espacio. Las partículas de polvo que limpiamos todos los días de nuestros pisos, escritorios y autos son muy dañinas para los motores y la mayoría pasan por los filtros "limpiados".

En la industria podemos filtrar aceites de reductores y otros sistemas como hacemos en motores, o con carritos portátiles. Esto

alarga la vida útil del equipo y el aceite.

**El desgaste** puede empezar por partículas de contaminación, por el contacto de piezas con un aceite de menor viscosidad que lo recomendado, o aceite cizallado, acabando con su colchón de lubricación hidrodinámica. Puede ser generado por carga de golpes, mala alineación o vibraciones. Además, empieza cuando los aditivos anti-desgaste o EP del aceite se degradan y pierden su habilidad de proveer lubricación mixta o lubricación límite.

También comienza por la corrosión a causa de la humedad que entra por los respiraderos y se condensa en las paredes del equipo o la condensación del aire húmedo en la combustión del motor. Para el reductor o sistema hidráulico, podemos evitar esto con el uso de filtros como el T.R.AP. De Donaldson que elimina la humedad mientras retiene el polvo. Matamos dos pájaros con el mismo tiro. En el motor, necesitamos un aceite que lleve esa humedad a partes del motor donde se puede evaporar mientras evita su aglomeración y formación de lodo. Necesitamos un termostato que suba la temperatura para evaporar esta humedad.

**Los químicos** que estamos comprimiendo o procesando pueden pasar por el reten o el respiradero, contaminando el aceite. Vehículos que trabajan en el salar tienen sodio que entró por el filtro de aire hasta el aceite. Yo estaba inspeccionando un restaurante y las bebidas post-mix tenían un sabor raro, luego decidí hacer una inspección del área de su compresor, encontré el mismo olor de alcantarillado en el cuarto, los gases de aguas servidas fueron comprimidos para empujar el jarabe de los tanques al sistema donde se mezcla con el agua carbonatada, y así descubrí que el mal sabor de mi bebida, era causa de la mala filtración de aire en el compresor.

Los ácidos formados por la combustión en el motor contaminan el aceite y pueden corroer las piezas internas si no tenemos un buen aceite. No hay filtros que conviertan estos ácidos otra vez a aceites, pero hay filtros como los "Endurance" de Donaldson que pueden agregar aditivos al aceite para extender su periodo de protección contra la formación de ácidos, aun así, ningún aceite resiste para siempre.

El hollín es otro contaminante formado por la combustión, especialmente cuando no es a la temperatura óptima. Los lubricantes formulados con aceite básico API grupo I espesan rápidamente con hollín. Los que son formulados con aceite básico API grupo II, III, o IV son cinco veces más resistentes, pero eventualmente se espesan y requieren ser cambiados.

#### **La degradación del aceite**

El aceite empieza su degradación en el momento que abrimos el envase, ya que las moléculas absorben oxígeno y nitrógeno del aire, reaccionando con los aditivos y reduciendo su efectividad o precipitándolos en presencia de humedad. La oxidación del aceite lubricante no es muy diferente que la oxidación de aceite para freír (lo que llamamos rancio), la oxidación de hierro (herrumbre), o cualquier otra sustancia en general. La oxidación del aceite no es severa mientras mantenemos la temperatura del lubricante en un rango razonable. Para cada 10°C que sobrepasa los 75°C se acorta la vida útil a la mitad. La oxidación forma ácidos en el aceite con varios sub-productos que se juntan a nivel molecular para formar lodo y barniz. Este lodo tapona los conductos y filtros reduciendo la capacidad de lubricación y el enfriamiento del equipo.

Muchos lubricantes utilizan polímeros para reducir la caída de viscosidad en presencia de calor. Estos polímeros están sujetos a cizallamiento por el calor, la presión entre superficies o acción de molienda entre engranajes. Cuando cizalla el aceite, cae su viscosidad. Tiene que ser cambiado.

**Los aditivos también se degradan.** Los aditivos tradicionales en un aceite de reductor, transmisión o diferencial son compuestos de azufre y fósforo. Estos forman una capa de protección sobre las superficies de los engranajes por reacción química. Cuando existen presiones altas entre superficies, esta capa es sacrificada, o arrancada de la superficie con el roce de las piezas. Inmediatamente se vuelve a formar su nueva capa, si el azufre/fósforo aun tiene la capacidad de hacer una nueva reacción química. Cuando no puede formarse esta capa, empieza el desgaste y una subida de temperatura. Este aceite tiene que ser reemplazado. Su vida útil depende de la carga y el tamaño de los engranajes en contacto, y normalmente no pasa de 2500 horas. Otros aceites utilizan esferas de borato inorgánico para su protección EP. Estas esferas son polares (magnéticas) y ! rodean la superficie, casi sin límite de vida útil: Cuestan más, pero fácilmente pasan de 10000 horas si no son contaminados.

Los aceites de motor dependen de una combinación de aditivos que son consumidos por los químicos y contaminantes producidos en la combustión, los contaminantes directos (combustible, glicol, agua) y las temperaturas operativas. En el proceso de lubricación algunos aditivos son depositados en las paredes de los cilindros por fuerza magnética para protegerlos mientras raspan los anillos superiores. Estos aditivos son quemados y salen por el escape, a veces formando depósitos en las válvulas o catalizadores de gases. Una de las referencias comunes para el agotamiento de los aditivos es el TBN. Esto mide la reserva contra ácidos. El análisis de aceite también puede mostrar este agotamiento y el de los aditivos antidesgastes.

#### **Resumen**

Tenemos que tomar en cuenta que el aceite tiene una vida útil limitada. Este límite varía entre equipos, marcas, usos y ambientes. Tenemos que considerar además que un buen lubricante en nuestro motor puede durar hasta 30.000 km si andamos todos los días a velocidad constante y con buenos combustibles, buen asfalto y buen mantenimiento. Pero en otros ambientes

ese mismo aceite podría estar contaminado y degradado en 100 km.

Hay estudios donde el aceite hidráulico de equipo pesado puede ser cambiado a 8000 horas en lugar de 1000 horas. Sólo depende de mejorar la filtración o sacarlo para una filtración externa.

Tenemos bien documentado en [www.widman.biz](http://www.widman.biz) los resultados de extender la vida útil de los reductores y el aceite abandonando los aceites tradicionales de azufre/fósforo.

Todavía hay mucho que podemos hacer para reducir la contaminación o mejorar las condiciones donde operamos, o mejorar nuestros aceites, pero cuando nos tratan de convencer que no se cambia más, tenemos que ser realistas y considerar las consecuencias.

Esta semana tuve la oportunidad de revisar documentos de una empresa donde les fue mal (palabras de ellos) en reparaciones con un aceite barato de un país vecino. Pero claro que les iba a ir mal. Usaban este 15W-40 grupo I en todos sus motores, desde equipo pesado hasta los motores finos de Nissan y Mercedes Benz. Botaban el aceite cada 250 horas en equipo pesado y 4500 km en vehículos de uso cotidiano. No requiere mucho trabajo para observar las recomendaciones de viscosidad de los fabricantes y buscar el aceite o ayuda para duplicar esas horas de trabajo con menos reparaciones.