

La filtración de aceite de motor – opciones para optimizar la productividad e inversión

Por Richard Widman

Lo típico para reemplazar un filtro de aceite es buscar el número de filtro original o que tenga el equipo en el momento, luego comprando ese filtro exacto o buscando un cruce a otra marca que promete lo ser equivalente. Pocos consideran las opciones del fabricante original o de las marcas premium como Donaldson, que utilizan las nuevas tecnologías para eliminar una cantidad mayor de contaminantes o partículas de desgaste, aumentando la vida útil del motor.

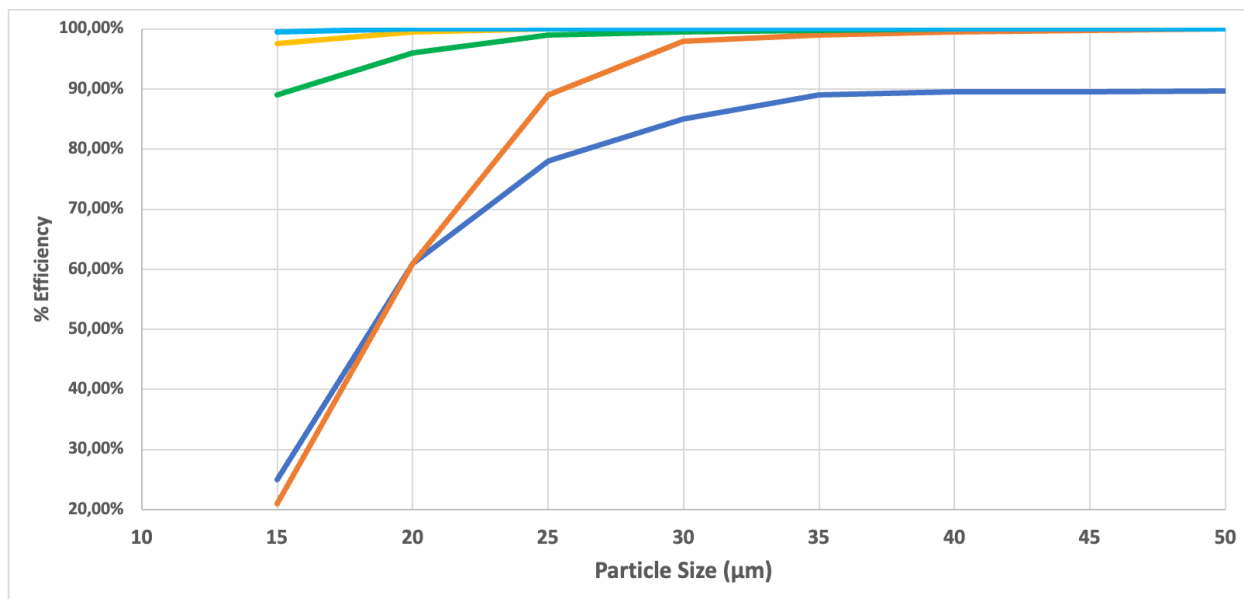
Este es el Boletín #225, publicado el 1 de octubre 2022, de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato pdf en <https://www.widman.biz>

Lo básico

Un filtro “original” del motor del auto típicamente retiene 50% de las partículas de 20 micrones (μm) y 90% a 99% de partículas cerca de 40 μm . Hay pequeñas variaciones de estas eficiencias, como vemos abajo, pero un filtro común que cumple con estas normas dará una vida útil “normal”. La definición de una vida *normal* de un motor del auto varía entre 125.000 y 150.000 millas, de acuerdo a su fabricante (200.000 a 240.000 km).

Dentro de los filtros normales, hay variaciones. Aquí tenemos 5 filtros con sus eficiencias analizados para partículas de 15 μm , 20 μm , 25 μm , 30 μm , y 35 μm . Dos son de celulosa, tres son de fibra sintética.

Los filtros de celulosa empiezan con una eficiencia poco más de 20% para las partículas de 15 μm , pero llegando a 25 μm , uno se dispara más que el otro logrando 90% contra 78% para el otro. Esa diferencia se reduce a 10% a 35 μm , pero uno sigue sacando solo 90%, mientras el otro logra 99% (ver gráfica siguiente).



Los estudios

De acuerdo a la revista “*Machinery Lubrication*”, en un estudio hecho por una empresa que se dedica a la fabricación de motores, las partículas debajo de 10 μm generaron 3,6 veces más desgaste de cojinetes y anillos que las partículas mayores de 20 micrones.

Si normalizamos el desgaste “*normal*” con una vida útil normal, y comparamos el desgaste permitido por diferentes filtros, tenemos la siguiente tabla.

Eficiencia del filtro, basado en 98% eficiencia en un solo paso	Desgaste normalizado	Vida útil relativa del motor
40 micrones	1	1
15 micrones	0,29	3,4
8,5 micrones	0,18	5,5
7 micrones	0,14	7,1

Si analizamos esto, y solo vamos a mantener el auto 200.000 a 250.000 km, con buen aceite y cuidando el filtro de aire como explicamos en el [boletín 224](#), un filtro de aceite bueno, pero no necesariamente sintético, nos sirve. De hecho, en dos vehículos hemos recorrido más de 800.000 km con el filtro de aceite Donaldson normal y el filtro de aire de Donaldson PowerCore (99,99% eficiente, con 4 cambios en toda su vida).

Pero si tenemos equipo de trabajo o maquinaria pesada, o un auto que vale mucho, debemos pensar dos veces antes de colocar algo de mala calidad. Debemos usar el filtro de aire de 99,99% eficiencia, y comprar los mejores filtros de aceite. Típicamente vemos motores de tractores agrícolas o equipo pesado en reparaciones totales antes de las 8.000 horas. *¿Valdría la pena pagar \$10 a \$20 más cada 500 horas para un filtro de aceite que multiplica la vida útil por cinco o siete veces?*

Otro estudio interesante fue hecho por General Motors, donde encontraron que un filtro de 30 μm aumentaba la vida útil del motor por 50% (sobre el de 40 μm), y un filtro de 15 μm redujo el desgaste por 70%.

El tamaño vale

Por lo que el polvo es más duro que los materiales usados en la construcción del motor, y especialmente los cojinetes, tenemos que preocuparnos con el tamaño de las partículas que logran a pasar por el filtro de aire, o que entraron durante la colocación de aceite por un embudo sucio, revisado por un trapo sucio en la varilla, o recipiente/medidor usado en algún taller que usa un medidor entre el tambor y el motor.

Las partículas sumamente pequeñas, bastante más chicas que la luz (llamado también tolerancia u holgura) entre piezas, harán poco daño. Las partículas que hacen el mayor daño son los del ancho parecido a la luz entre piezas para la circulación de aceite. Típicamente, la luz entre los

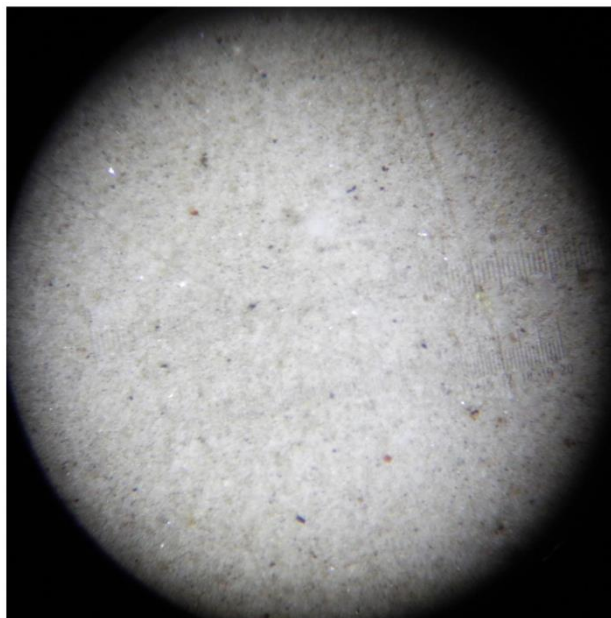
anillos y las paredes de los cilindros del motor es entre 5 y 10 micrones. La circulación de estas partículas lija y aplana las rayas de fábrica en los cilindros, como vimos en el [boletín 224](#).

Considerando que 80% de las partículas de polvo que entran a la toma del filtro de aire son debajo de $25\ \mu\text{m}$, y que no todos usamos filtros de aire de 99,99% eficiencia o cambiamos filtros de aire con demasiada frecuencia, antes de que lleguen a su punto eficiente, debemos pensar dos veces antes de comprar un filtro de aceite. *¿Cuál es nuestro deseo de vida útil del motor? ¿Vale la pena ahorrar un dólar con un filtro de dudosa procedencia, comprar uno de buena marca, o tal vez, invertir un poco más en un filtro sintético?*

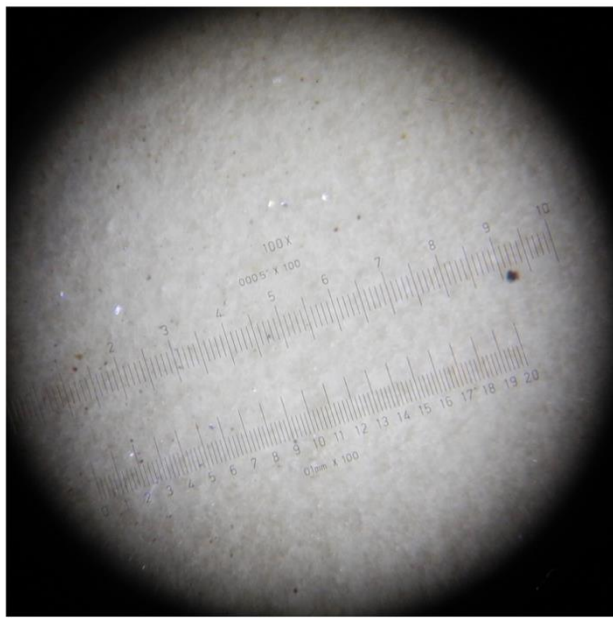
Los filtros de dudosa calidad

En el [boletín 168](#), mostramos en detalle la diferencia entre un filtro que debemos asumir, por la pintura que lleva, que es legítimo. Pero al analizarlo y compáralo con el “equivalente” de Donaldson, vemos que la diferencia es enorme. Aquí vemos la suciedad que pasa por ambos cuando pasamos aceite usado por cada uno, y después por una membrana de cinco micrones para ver cuanto quedó (sobre $5\ \mu\text{m}$). El “original” dejó mucha más tierra.

Aceite filtrado en el filtro “Volvo” 2170734



Aceite filtrado en el Donaldson P553191



Variaciones de eficiencia

Cuando buscamos filtros de aceite para autos, no hay muchas opciones de sintéticos. Hay opciones entre barato y bueno, y tenemos una comparación de varios “equivalentes” en [este estudio](#) de unos años atrás.

También podemos buscar información en el internet sobre las eficiencias de los filtros para nuestros autos. Aquí mostramos una tabla publicada por “*Machinery Lubrication*” de unos filtros, cuando buscaron especificaciones. En la prueba SAE J1858, con partículas sobre 10 μm , la variación entre marcas es de 33,3% a 98%. *¿Cuál vale comprar para tu auto?*

Brand	BETA Ratio (SAE J1858)	Capture Efficiency (particles > 10 microns)
A	50	98% efficient (very good)
B	14	93% efficient
C	7.2	86.1% efficient
D	2.5	60.0% efficient
E	2.2	54.5% efficient
F	2.2	54.5% efficient
G	1.5	33.3% efficient (not so good)

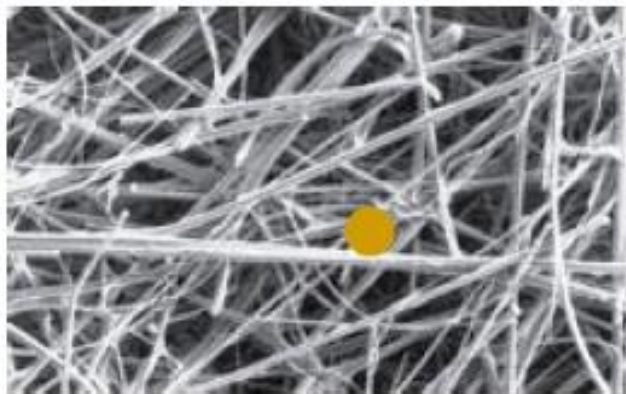
Cuando buscamos para camiones y equipo pesado, tenemos muchas opciones. Si miramos los precios en este momento (incluyendo impuestos de importación, IVA, IT, etc.) Para un camión Volvo, o equipo Caterpillar, que pide un filtro similar, tenemos un filtro Donaldson “normal” para \$30 US que retiene 99% de las partículas de 21 μm o mayor, o el filtro Donaldson Blue que retiene 99% de las partículas de 15 μm o mayor y 90% de las partículas de 10 μm o mayor para \$60 US. *¿Vale la pena invertir \$30 US extra en cada cambio de aceite para cuadruplicar la vida útil del motor?*

Aquí tenemos otro ejemplo de dos opciones para un motor Cummins que vienen en varias camionetas y camiones diésel.

P558616	DBL7345
Media filtrante: Celulosa Eficiencia 99% a 37 μm \$13 US con impuestos	Media filtrante: Sintética Eficiencia 99% a 15 μm Eficiencia 90% a 10 μm Doble capacidad de almacenaje \$23 US con impuestos
	

Variaciones de bloqueo por saturación

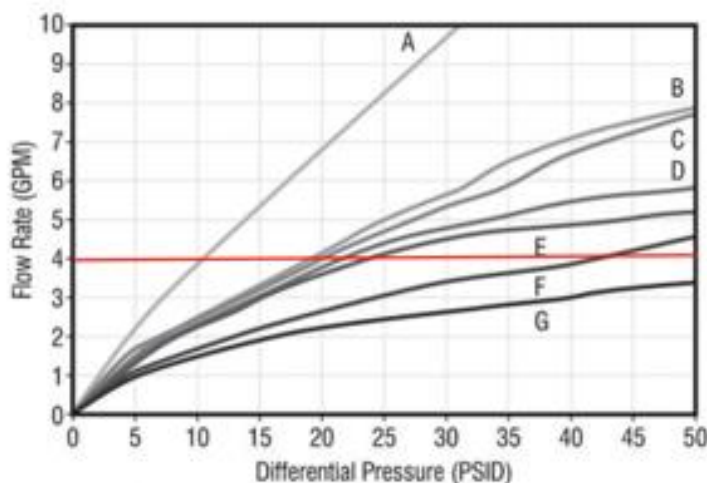
Otra consideración es cuánto puede filtrar antes de taponarse. En general, los filtros sintéticos pueden filtrar mucho más y almacenar mucho más contaminante por tener fibras más delgadas. Esta foto muestra, bajo microscopio, una partícula de 10 μm atajada en las fibras del filtro sintético. Observamos que el diámetro de las fibras es de 2 a 5 μm , permitiendo muchos espacios pequeños.



Por lo que *no hay* un aviso cuando se llena el filtro de aceite, hay que comprar un filtro con buena capacidad y cambiarlo con cada cambio de aceite. Eventualmente algunos de los equipos pesados de la actualidad ya vienen con un sensor de restricción que nos indica cuando cambiar.

Miramos unas pruebas de filtros evaluados por la revista “*Machinery Lubrication*” y vemos el caudal y la caída de presión cada uno de estos con aceite 5W-30 a 1°C.

El filtro “A” permite un caudal de 10 galones (37,38 litros) por minuto, pero a ese volumen, sufre de una caída de presión (ΔP) de 30 psi (nunca necesitamos más de cuatro gpm (15 lpm). A cuatro galones (15 litros) por minuto, el filtro “A” tiene una caída de presión de 10 psi, mientras los filtros B, C, D, y E tienen caídas de 18 a 24 psi, Filtro “F” tiene una caída de 43 psi, y filtro “G” tiene una caída mayor que 50 psi



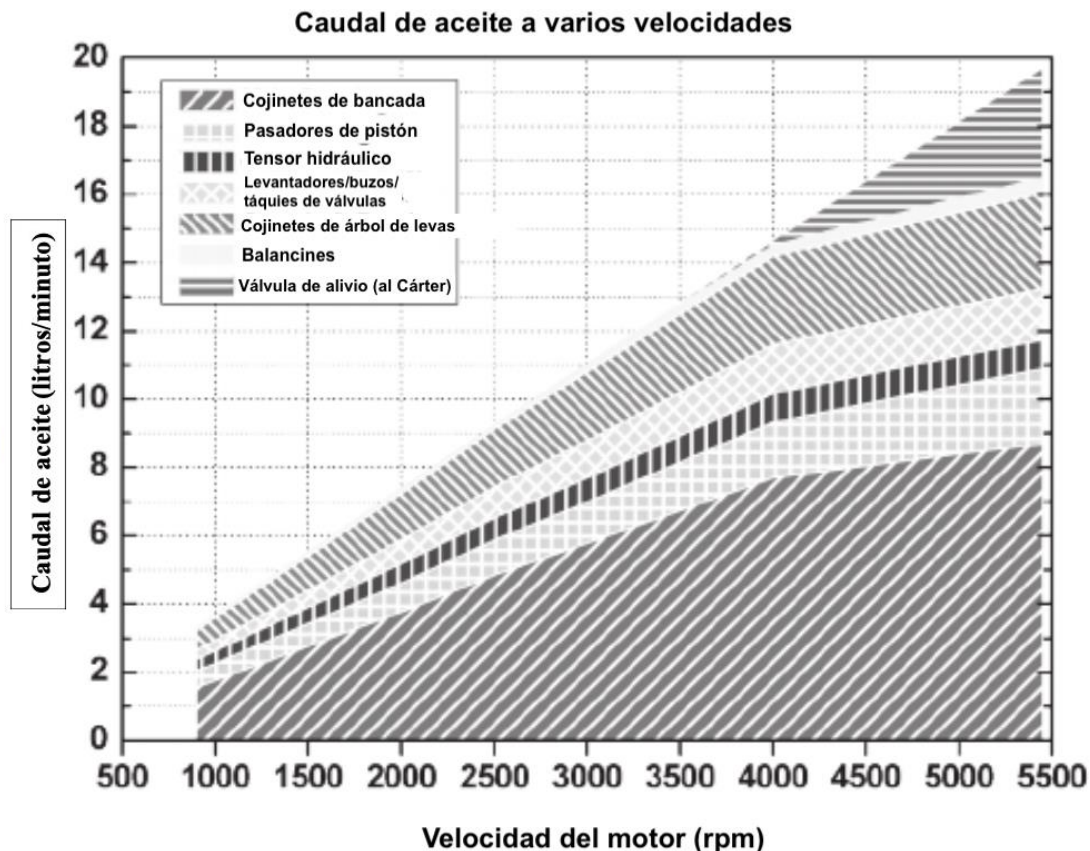
La mayoría de los filtros de aceite para autos tienen válvulas de alivio que empiecen a abrir entre 7 y 10 psi, quedando completamente abiertos entre 12 y 18 psi para que el motor no ande en seco y desgastarse. Así que podemos entender la necesidad de tener un aceite de viscosidad baja y no acelerar el motor antes de que se caliente. Al arrancar el motor a 1°C, con aceite 5W-30, la mayoría de estos filtros estarían pasando el aceite por la válvula de alivio de presión.

Ajuste de la válvula de derivación LR	11 PSI (0.75 Bar)
Ajuste de la válvula de derivación HR	17 PSI (1.2 Bar)

El caudal del aceite y su destino

Cuando miramos el caudal del aceite en un motor típico, en ralentí, tenemos algo como tres litros por minuto saliendo de la bomba. Esto pasa directamente por el filtro de aceite (o su válvula de alivio si la presión es mayor que la de la válvula), y se dirige a diferentes partes del motor, de

acuerdo a la próxima gráfica, con el exceso pasando directo al cárter a partir de los 3000/3500 rpm. Esa válvula es importante porque a este punto tenemos una circulación de 230 ml de aceite por segundo.



Resumen

Hay un dicho en la industria de filtros: **“El mejor filtro de aceite es un buen filtro de aire”**. Si no dejamos entrar tierra al aceite, no tenemos que retenerla y almacenarla en un filtro de aceite. Por eso insistimos tanto en **no soplar** filtros de aire, **no golpearlos** para sacar la tierra, y **no cambiarlos demasiado temprano**. Como indicamos en el [boletín 224](#), vale la pena invertir en el mejor filtro de aire y un sensor de restricciones.

Pero hay contaminantes que pasan por el filtro de aire o son generados dentro del motor. Por eso vale invertir en un buen filtro de aceite. Las opciones son muchos.

- Olvidarse de comprar filtros por “económico”. Generalmente estos usan fibras cortas, aplastadas en resina que tienen poca profundidad, poca capacidad de filtrar antes de taponarse. *Lo barato cuesta caro*.
- Considerar filtros sintéticos para mejorar la protección, especialmente si pasa mucho tiempo en carreteras de tierra o en camiones, equipo agrícola, o equipo pesado.

Al final, el motor cuesta dinero, y si dependemos de ese equipo para nuestros ingresos, el costo es el doble, porque no podemos cobrar o ganar dinero cuando está en reparaciones.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: <https://www.widman.biz/>

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a info@widman.biz. Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a info@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a info@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad