

Los mitos y misterios del filtro de aire

Por Richard Widman

Todos los días vemos gente que sopletea sus filtros de aire, los cambia cuando no necesitan, buscan filtros “cónicos” para adaptar, u otras modificaciones para tratar de hacer algo mejor que la fábrica. Aquí veremos el verdadero efecto del polvo en la potencia del motor y el rendimiento de combustible.

La mayoría de la información para este boletín viene de un estudio conducido por el “Oak Ridge National Laboratory”, en Febrero de este año, pagado por el gobierno de los EEUU para determinar el efecto real de la condición del filtro en el rendimiento del motor.

Este es el Boletín #74 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz

Los Mitos

Muchos de los vendedores de filtros de aire y filtros “de competición” o “alto performance” han atacado el mercado con los rumores de que los filtros originales “OEM” (Manufactureros de Equipo Original) no son buenos, restringen el flujo de aire o se taponan rápidamente, causando un aumento en el consumo de combustible hasta un 15%. Los operadores o dueños se asustan y frecuentemente cambian filtros antes de tiempo o sopletean con aire a alta presión pensando que el polvo que ven es dañino.



Estudios y eslóganes de marketing

Al buscar información este mes para un artículo que será publicado en una revista nacional, encontré un estudio privado que parecía interesante. El propósito de ese estudio era determinar, para aplicaciones en los autos BMW, si los famosos filtros que se lavan y echan aceite realmente ofrecían beneficios para sus clientes en lugar de creer la publicidad y vender al ciego, posiblemente engañando a sus clientes sin querer.

Para hacer esta prueba, siguieron las normas y compraron el polvo “ACCTD” utilizado en la industria para pruebas de filtros de aire. También compraron el filtro famoso vendido para el BMW y un filtro original del concesionario. Midieron el área de cada filtro, encontrando 54 cm² de superficie en el filtro OEM del BMW y 10.3 cm² de superficie en el filtro de la marca famosa. Ambos entraban correctamente en el portafiltros del BMW. Sólo que el filtro que requiere aceite tiene menos pliegues y cada uno tiene la mitad de profundidad que el original. Quiere decir que el filtro original tiene 5.25 veces más área filtrante que el famoso.

- Midieron la eficiencia del filtro OEM y encontraron que empezó con una eficiencia (retención de polvo que entra) de 93.4% cuando era nuevo, llegando a retener 99.2% del polvo cuando llegó a su máxima restricción.
- El filtro famoso, en la misma prueba, correctamente cubierto de aceite, empezó con una eficiencia de 85.2% y terminó con una eficiencia de retención de 98.1%.

¿Qué quiere decir esto para el motor? ¿Cuánta es la diferencia en polvo que entra al motor para lijar los cilindros, el árbol de levas y otras piezas, quedando algo eventualmente en el filtro de aceite?

- Si 100 gramos de polvo entran al filtro original OEM nuevo, 6.6 gramos llegan al motor. Si esos 100 gramos entran al filtro original casi taponado, solo llegan 0.8 gramos al motor. O sea, entre más sucio o más taponado, mejor para la filtración. (Más abajo veremos el efecto de este taponamiento en la potencia y el consumo.)
- Si entran los mismos 100 gramos al portafiltros del mismo BMW con el filtro famoso recién aceitado con el aceite que venden ellos y colocado al mismo BMW, 14.4 gramos de polvo entran al motor para lijarlo. Esto es más que el doble de polvo (224%).

Lo que encontré más interesante fue una respuesta de la marca famosa en defensa de su producto: (comentarios abreviados y traducidos del inglés)

- “No es 224%, es solo 1.2%” (restando el 98.1% eficiencia del 99.2% en lugar de dividir 14.4 gramos por los 6.6 gramos).
- “Las normas de los OEM solo requiere 96% eficiencia.”
- “No se publica los resultados al comienzo y final de la prueba, si no, el promedio.”
- “Nuestra empresa tiene más de 30 años y vendemos más de 2 millones de filtros al año. Si hubieron problemas, todos sabrían.”

No puedo verificar que 96% de eficiencia es la norma de algún fabricante de vehículos, pero es una eficiencia sumamente baja considerando las consecuencias y la posibilidad de comprar filtros que tienen una eficiencia de 99.97% a precios muy accesibles.

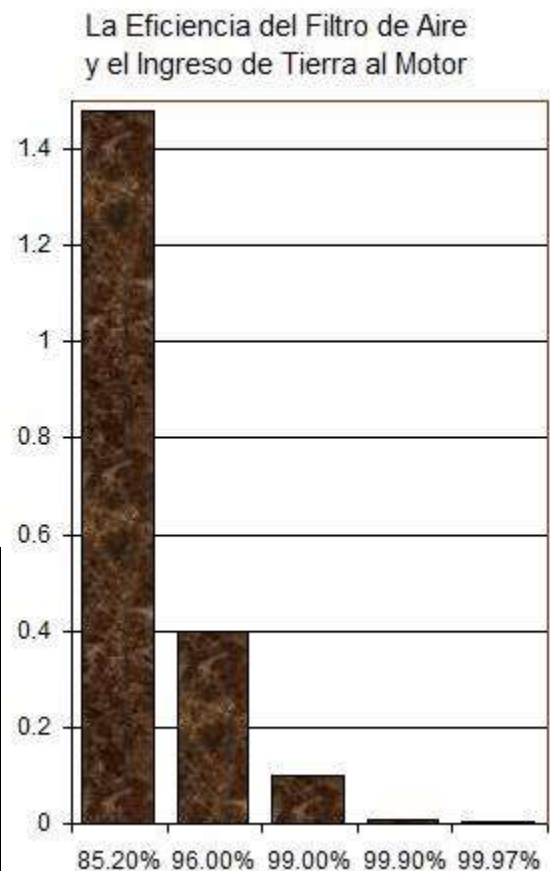
La diferencia en eficiencia

Antes de entrar en el estudio norteamericano del efecto de la restricción en la potencia y el consumo de combustible, veremos cuanto es esa diferencia en desgaste del motor.

Para este ejemplo, usaremos un motor típico de un auto o camioneta que tiene 150 Hp de potencia. Un motor de esta potencia requiere cerca de 10 m³ por minuto de aire para la combustión durante una aceleración máxima (600 m³ por hora).

En una zona de poco polvo (1 mg/m³), cada minuto que estamos acelerando o corriendo al máximo, el motor es dañado por esta cantidad de tierra, de acuerdo a la eficiencia del filtro de aire:

Eficiencia del filtro de aire	Gramos de tierra por minuto
85.20%	1.480
96.00%	0.400
99.00%	0.100
99.90%	0.010
99.97%	0.003



Por incluir un filtro tan ineficiente como el de “alto performance”, la gráfica arriba no muestra bien la diferencia entre los filtros de calidad.

Aquí podemos ver la diferencia entre lo que dicen que es la “norma” de algunos fabricantes de vehículos y los buenos filtros como ofrece empresas responsables como Donaldson.

Si operamos en áreas de alto polvo, tenemos que considerar 20 mg por m³, multiplicando este ingreso por 20.

Si el motor fuera de 300 Hp y lo operamos a máxima potencia como en equipo agrícola y equipo de construcción, duplicamos este consumo de aire y usamos los 20 mg por m³ de contaminación por un ambiente polvoriento.

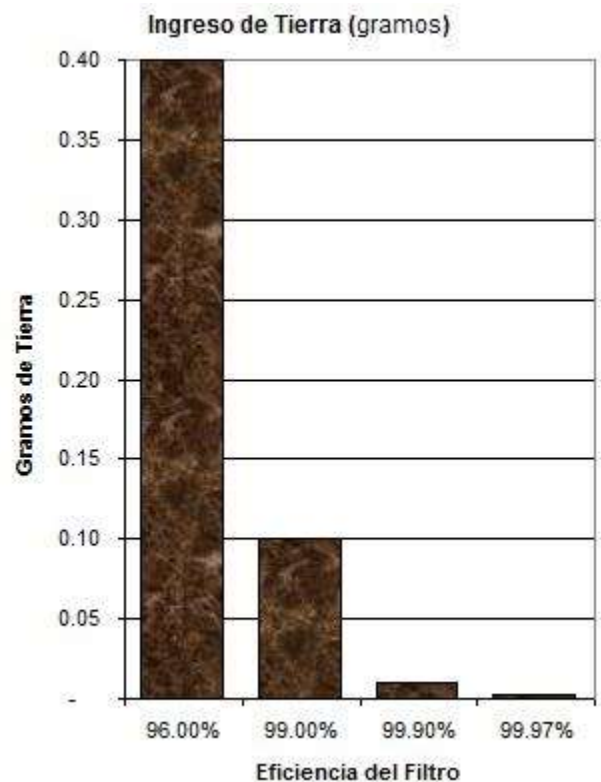
Entonces la primera decisión en la compra del filtro debería ser su eficiencia, ya que esto determina la vida útil del motor.

El efecto del taponamiento en la resistencia de flujo

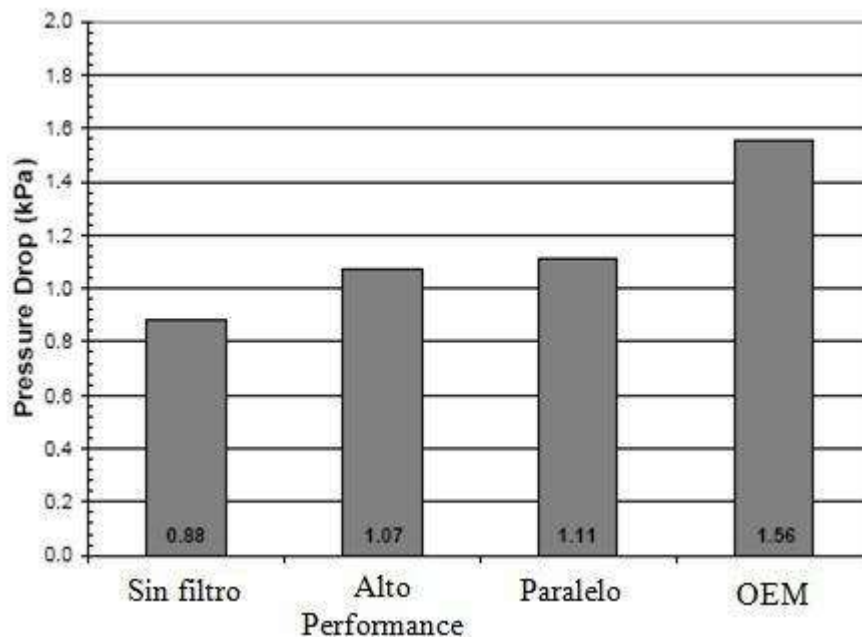
Lo primero que queremos destacar de este estudio es que muestra un impacto muy diferente entre vehículos con carburadores y vehículos a inyección con flujómetros y controles electrónicos.

Las pruebas fueron hechas en 4 autos (tres de inyección) con ensayos normales de dinamómetro. Para simular el taponamiento del filtro y mantener un control del proceso, usaron paños de limpieza para colocar sobre el filtro y reducir el flujo. Las pruebas fueron hechas varias veces para asegurar su validez.

Para comparar diferentes filtros, compraron tres filtros para cada auto: Un OEM (original), un filtro del mercado paralelo y un filtro de “alto performance” como vimos al comienzo. Además, hicieron las pruebas sin un filtro para comparar las restricciones y el consumo de combustible. Todos los autos a inyección utilizados para la prueba tienen filtros planos rectangulares.



Al motor le importa el total de restricción entre la atmósfera y el múltiple de entrada al motor, la primera gráfica muestra la resistencia total del sistema. Esta prueba inicial es en un motor Buick V6. La primera columna es sin filtro, después vienen los tres filtros comprados.



Así que podemos ver que en este motor Buick de 6 cilindros a inyección, efectivamente el filtro de “Alto Performance” tuvo 0.04 kPa menos restricción que el filtro genérico y 0.49 kPa menos que el filtro original. También podemos ver que el sistema de ductos y codos que utiliza este auto crea 0.88 kPa de resistencia. Todas las mediciones fueron tomadas a máxima potencia.

Notamos que los vehículos con indicadores de servicio de filtros normalmente activan su luz de alarma entre 5.0 y 7.0 kPa de restricción en relación a la presión atmosférica.

El efecto de la restricción en cada motor

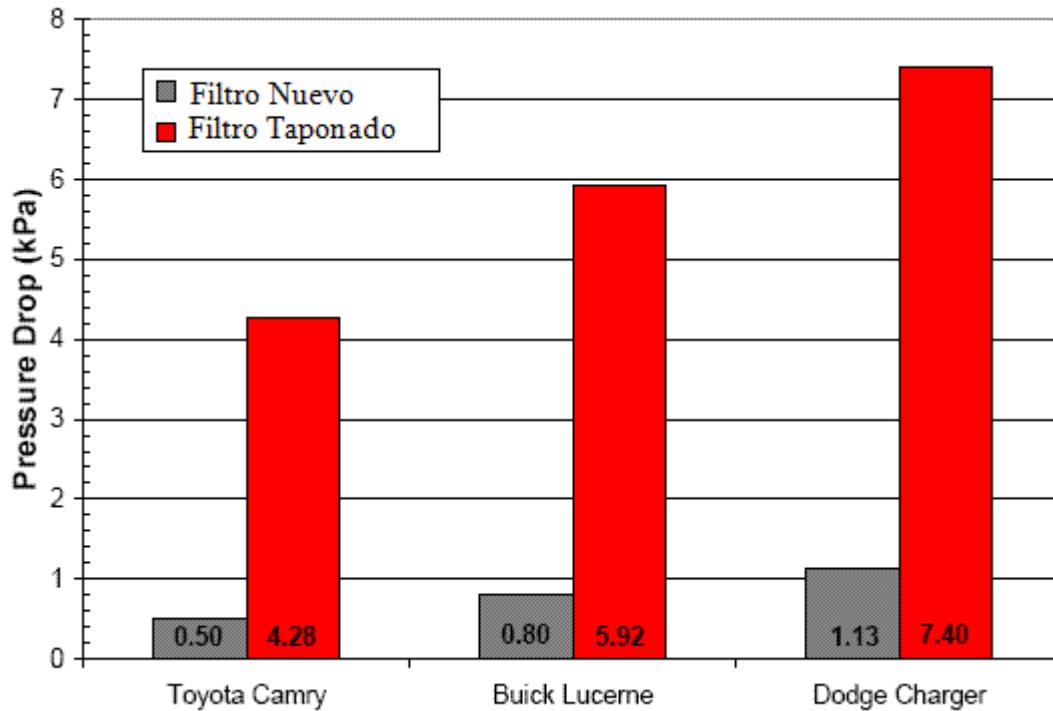
En la siguiente gráfica podemos ver el efecto de colocar el mismo número de paños sobre el filtro para hacer el mismo efecto en cada uno. Este numero de paños fue determinado colocándolos uno por uno en el filtro del Buick hasta llegar al limite de 7.0 a 7.2 kPa en una de las pruebas y 5.7 a 6.0 kPa en la segunda prueba (dos protocolos de pruebas).

Esta restricción subió la restricción 3.78 kPa en la Toyota (4 cilindros), 5.12 kPa en el Buick de 6 cilindros, y 6.27 kPa en el motor del Dodge de 8 cilindros con sistema MDS donde la computadora desactiva 4 de sus 8 cilindros cuando no son necesarios, cortando el flujo de gasolina y desactivando las válvulas de entrada y emisiones.

Para simplificar la explicación, usaremos sólo uno de los dos protocolos de pruebas. Ambos mostraron resultados similares.

Notamos que esta restricción en el Dodge fue tan severa que el motor chupó el filtro fuera de su asiento en el portafiltros.

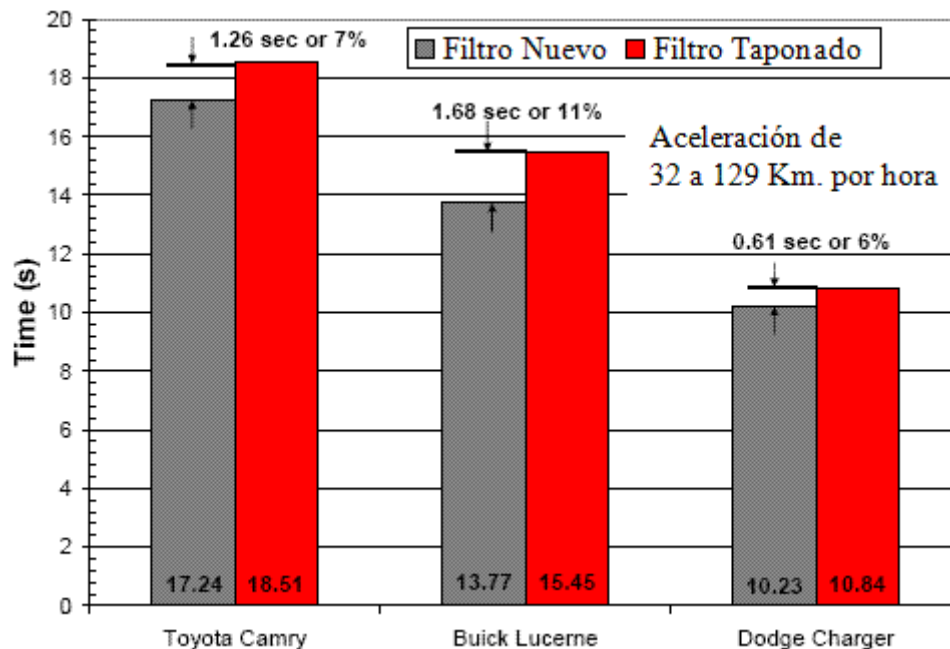
Reducción en presión por taponamiento del filtro de aire



El efecto del taponamiento en la potencia

Cuando miramos el efecto de este taponamiento en la aceleración del vehículo, podemos notar el efecto de este nivel de restricción. El taponamiento del filtro a este extremo resultó en una aceleración entre 6% y 11% más lenta en el ensayo “estándar” de 32 kilómetros por hora a 129 kilómetros por hora, aumentando entre 0.6 segundos y 1.7 segundos a ese tiempo.

Durante esta aceleración, el indicador de la condición de restricción en los filtros activó, indicando la necesidad de cambiar el filtro.



El efecto del taponamiento en el consumo de combustible

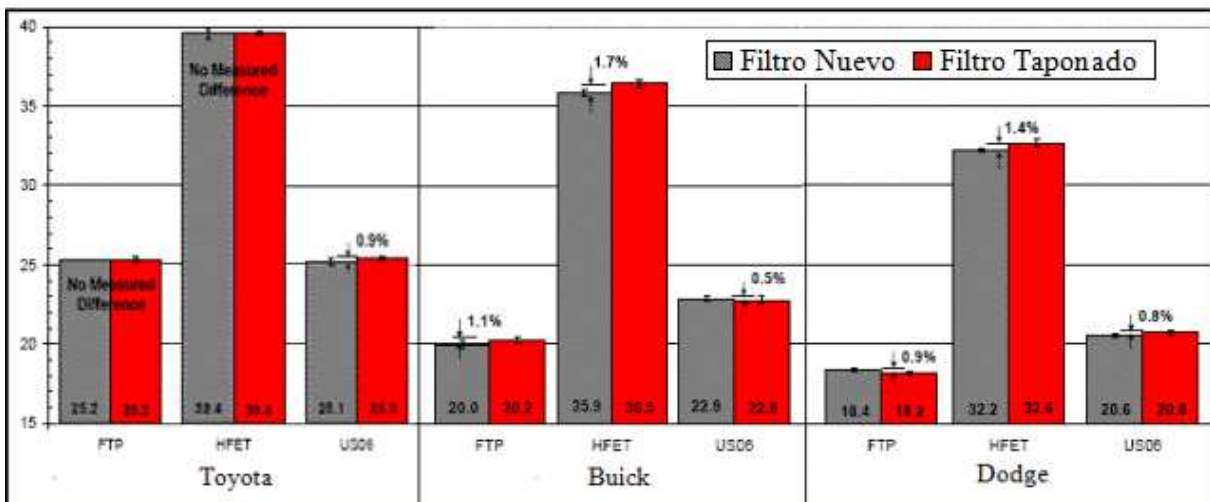
Aunque los filtros estaban muy taponados, no hubo cambios significativos en el consumo de gasolina. Los autos fueron sometidos a tres baterías de las tres pruebas de consumo de gasolina reconocidas como válidas, en tres días consecutivos, con el filtro nuevo y el filtro taponado. Estas tres pruebas representan diferentes tipos de recorridos comunes.

Las gráficas muestran consumo en millas por galón.

En el Toyota, dos de las pruebas no tenían ningún cambio, mientras la tercera tuvo aumento de consumo de 0.9%, o 85 ml extra por cada 100 kilómetros en ese tipo de viajes.

En el Buick, el aumento fue entre 0.5% y 1.7% en las pruebas diferentes. Esto representa un aumento de consumo por el filtro taponado de 50 a 110 ml por cada 100 km.

En el Dodge el aumento de consumo fue entre 0.8% y 1.4%. Esto representa un aumento de consumo de 90 a 100 ml por cada 100 kilómetros recorridos.



Motores con carburadores

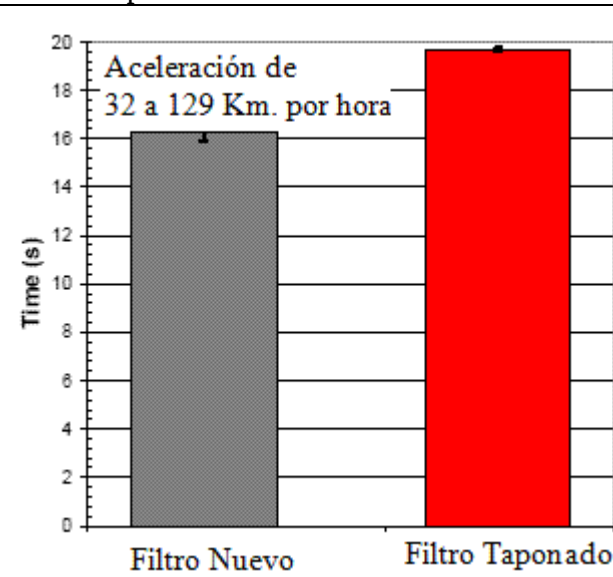
La diferencia viene en los autos con carburadores, donde no tienen sensores de flujo de aire, tienen un flujo directo de combustible que no puede ser variado cuando existe una falta de aire.

Para esta prueba hicieron lo mismo que los otros autos, solo que usaron un Pontiac del año 92 y tuvieron que envolver el filtro redondo con los paños.

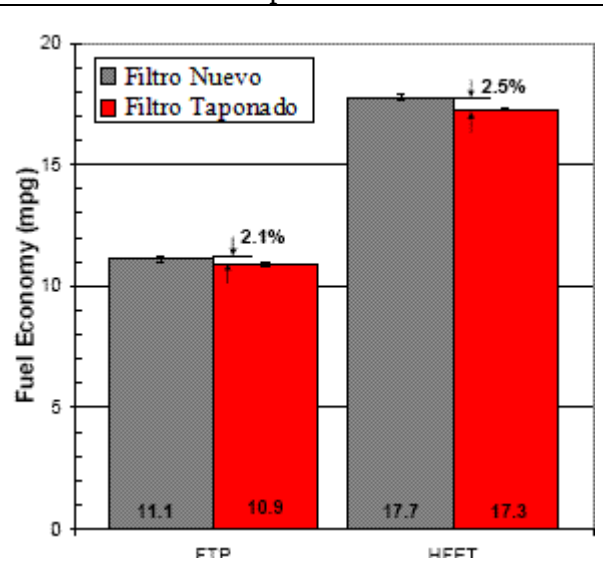
La foto indica como este filtro colapsó por la alta restricción en las pruebas de aceleración fuerte.



En esta gráfica se puede ver como el taponamiento del filtro del motor con carburador aumentó el tiempo de aceleración de 32 kph a 129 kph en 3.73 segundos, o 23% más tiempo. El conductor notó la diferencia.



Aquí podemos ver la reducción en millas por galón que representa un aumento de consumo de gasolina de 2.1% a 2.5% en las diferentes pruebas. Esto representa un aumento de consumo de 330 ml por cada 100 kilómetros.



Finalmente hicieron la prueba de taponar el filtro mucho más de lo que sería el máximo recomendado. En el Pontiac con carburador, cada aumento en la restricción fué muy notable en el comportamiento del auto hasta el punto que ya no podían cumplir las pruebas de control de combustible ni pasar de 112 kilómetros por hora. En estas condiciones, el aumento de consumo llegó a 8% en comparación con el filtro nuevo.

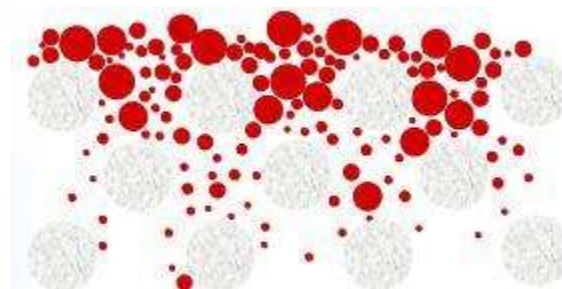
Cuando hicieron esta prueba de exceso de taponamiento en el Buick, no hubo cambios. El flujómetro compensó por toda la reducción en aire disponible, sin cambiar su consumo.

Resumen

El filtro de aire tiene el objetivo de proteger el motor contra el polvo del medio ambiente y el humo de las ciudades, incendios y otros autos. La calidad del filtro determina el nivel de protección posible.

Puede comprar un filtro de “alto performance” que permitirá la entrada de 5% a 15% más tierra al motor, mientras tal vez reduce un décimo de un segundo a su aceleración, o puede comprar un filtro de buena calidad que elimina 99.97% de la tierra que trata de entrar.

También, puede destruir su filtro con aire comprimido pensando que podrá sacar el polvo atrapado en el laberinto de papel sin dañarlo. El papel de un buen filtro es unidireccional. O sea, solo acepta el flujo de aire de un lado, agarrando el polvo y haciéndose más eficiente mientras se llena. La tierra en la superficie no restringe el flujo, mientras la que penetró la fibra es casi imposible eliminar sin dañar las fibras.



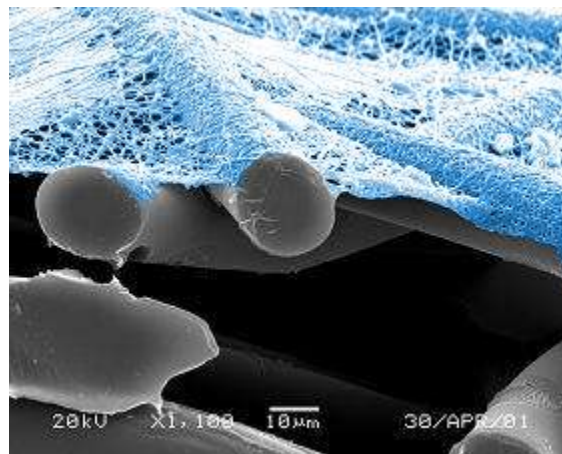
Cuando un mecánico o gomero quiere soplar su filtro, piense en el daño que puede hacer y la protección que compre cuando compró el filtro nuevo.

Cuando le traten de convencer que tendrá algún beneficio limpiando su filtro, piense en este estudio. ¿Cuánto quiere acortar la vida útil de su motor con el ingreso de tierra?

La única manera de saber el momento correcto de cambiar el filtro es con un medidor que cuesta \$15 y 10 minutos para instalar. Pasando el punto que indica un cambio de filtro, estará con el máximo de filtración posible, tal vez gastando 50 ml a 100 ml más de combustible en cada 100 kilómetros recorridos que el filtro nuevo.

Cuando un vendedor de filtros le dice que debería cambiar el filtro para ahorrar combustible, posiblemente tiene razón, pero tendrá que ser muy sucio, pasando el punto indicado por el medidor, para que esa sea la razón del cambio, y el ahorro no será mucho.

Cuando compre un filtro de aire, piense en la tecnología detrás del “papel”, el diseño, las nano-fibras posibles para su recubrimiento. (Nota esta fibra en el corte de la foto del filtro Ultra-Web por Donaldson®) Fíjese en la ficha técnica y literatura del fabricante de los filtros que puede comprar. Puede eliminar 99.97% del polvo y extender la vida útil del motor 30 veces más que un filtro con una eficiencia de 99%. Puede comprar un filtro simple, con una cantidad limitada de papel sencillo que tal vez cuida su motor. **O puede comprar un filtro garantizado y cuidarlo.**



El resultado de soplar el filtro o poner uno que no retiene la tierra es evidente en el análisis de aceite que presentamos abajo. Aquí vemos un Nissan con solo 2000 kilómetros de recorrido en este cambio de aceite, pero ya tiene 65 ppm de tierra en el aceite que no podía ser eliminado por el filtro de aceite. ¿Cuánto es eso? **¡Solamente circuló 0.26 gramos de tierra!**

No sabemos la totalidad de tierra que entró y la parte que fue retenido por el filtro da aceite.

			WEAR METALS (ppm)										ADDITIVES							
Lab No	Date Taken	Time on Oil	IRON	CHROMIUM	LEAD	COPPER	TIN	ALUMINUM	NICKEL	SILVER	TITANIUM	VANADIUM	SODIUM	MAGNESIUM	CALCIUM	BARIUM	PHOSPHORUS	ZINC	MOLYBDENUM	BORON
161147	08/13/09	2000	476	34	161	51	13	37	0	0	0	0	10	77	1528	0	625	690	5	3
Critical	09/04/09	44494	C	C	C	A	A	A												
Lab No	CONTAMINATION												PHYSICAL PROPERTIES							
	Aluminum	Silicon	Sodium	Potassium	Water	Coolant	Fuel *	Solids/Soot						Visc100	Visc40	TBN				
161147	37	65	10	0	0	NO	<1	<0.1						13.88	N/A	4.1				
A	A	C																		
ADDITIONAL																				

El resultado de este descuido es una reparación total del motor que tiene menos que 45,000 kilómetros de recorrido.

¿Cuál vale más, un segundo más en la aceleración (en el mejor de los casos), un posible ahorro de 100 ml de combustible (en el peor de los casos) o el motor?

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: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a scz@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a scz@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 scz@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.