

Las Recomendaciones de Fábrica: ¿Cuáles Valen?

Por Richard Widman

Cuando compramos un equipo debemos considerar todas las recomendaciones del fabricante. La palabra clave aquí es “considerar”. En un análisis de causa raíz de la falla de unos motores Cummins este mes, encontré que las recomendaciones de Volkswagen para los motores Cummins que usan en sus camiones no coinciden con las recomendaciones de Cummins. Esto resultó en fallas catastróficas para varios motores. Aquí veremos el proceso de la identificación de la causa raíz.

Este es el Boletín #85 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz.

Identificación del problema

Como ya identificamos en varios boletines, el primer paso de identificación de causa raíz es juntar toda la información posible sobre el problema.

Este mes me consultaron de una empresa que tiene cuatro camiones equipados para recoger y compactar basura. En el frío tenían problemas al arrancarlos, y ese día un motor se había agripado. Fui a investigar.



Datos de la investigación:

- Los camiones tienen 3 años de servicio con un recorrido entre 22,000 Km. y 53,000 Km. en 2400 a 5600 horas de trabajo.
- La temperatura ambiental había subido a cero grados (de un mínimo de -10°C) hasta la hora que llegue a investigar.
- Las temperaturas normalmente varían entre 0°C a 25°C en el invierno y 15°C a 35°C en el verano.
- El aceite en el filtro parecía gelatina negra.
- A simple vista, el escape de los otros camiones no tenía problemas de opacidad (hollín).
- El camión agripado tenía 48,000 Km. de recorrido total en 5175 horas y 8,000 Km. en este aceite en 860 horas.
- El motor es Cummins 6CTAA 8.3 Euro II
- Los filtros son “originales” de Fleetguard.
- El aceite es un API CI-4 (certificado) SAE 15W-40 formulado con uno de los mejores bases grupo II disponible. Este aceite (nuevo) tiene un punto de fluidez de -29°C

Aquí es donde muchos deciden cambiar aceite, o hasta cambiar marcas de aceite sin buscar la falla. Con 20 marcas de aceite en el mercado se puede arruinar muchos motores antes de encontrar la falla real. Pero el mecánico que es bueno quiere saber la causa raíz para evitar nuevos problemas.

Continuamos la investigación

El próximo paso fue sacar una muestra del aceite para enviar al laboratorio y ver su condición. Enviamos una muestra de cada camión.

Mientras esperábamos los resultados, aproveché el tiempo para buscar documentación. El manual de operario de la Volkswagen es interesante. En el mismo, recomienda un aceite CG-4, 15W-40. Indicando que ese es de última generación de aceites. Esta es una falla de marketing o conocimiento del personal de Volkswagen, ya que éste fue reemplazado en el año 1998 (doce años atrás) por el CH-4 y después por el CI-4. Cuando fabricaron esos camiones, el mejor aceite entonces era el CI-4. Ya había CJ-4 para los mercados con diesel de muy bajo azufre (<15 ppm). Aceite CG-4 ya fue declarado obsoleto por el API.

En el manual de Volkswagen encontramos las siguientes definiciones de **tres grupos de servicio** que se debe observar para programar el mantenimiento:

Grupo I - Uso en carreteras

Vehículos para distancias largas que transitan predominantemente en autopistas o carreteras pavimentadas y bien conservadas, con velocidad media elevada y pocas paradas (transporte de cargas fraccionadas, tanque, etc.)

El kilometraje anual sobrepasa 100.000 Km

Grupo II - Uso mixto

Vehículos utilizados en:

- . Circuito urbano con tránsito intenso
- . Regiones con pocas vías expresas
- . Carreteras mal conservadas
- . Regiones de sierra
- . Servicio de entrega con paradas constantes

El kilometraje anual sobrepasa 60.000 Km.

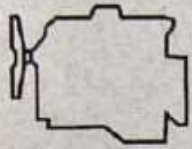
Grupo III - Uso severo

Vehículos utilizados en:

- . Condiciones extremas, en los límites máximos de esfuerzo o carga
- . Servicios en patios de obra
- . Recorridos fuera de carretera con cargas pesadas
- . Carreteras de tierra
- . Distancias cortas, con el motor funcionando en marcha lenta la mayor parte del tiempo
- . Recorrido predominantemente en regiones de sierra con subidas pronunciadas

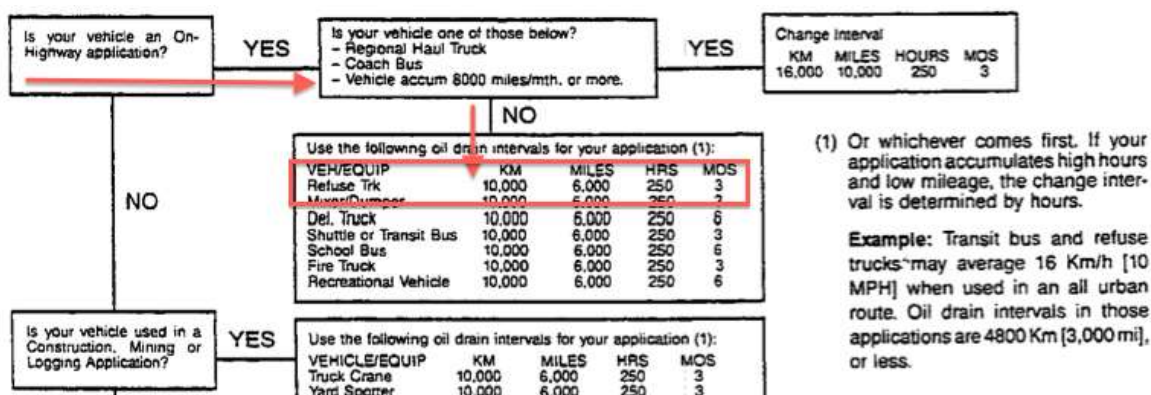
El kilometraje anual llega hasta 60.000 km.

En esta página del manual identifican la frecuencia para cada uno de estos grupos:

Intervalos para cambio de los agregados			
 Motor	Grupo I	Grupo II	Grupo III
	a cada 24.000 km	a cada 18.000 km	a cada 12.000 km

O sea, de acuerdo a la Volkswagen, podemos considerar nuestro uso como severo y cambiar aceite a cada 12,000 Km. Así cumplimos con el plan de mantenimiento publicado en su manual.

Entonces busqué información de Cummins (el fabricante del motor). De acuerdo al manual de Cummins para este motor, debemos observar esta tabla.



Si seguimos su diagrama, vemos que el uso en camiones que recolectan basura requiere cambios de aceite cada 10,000 Km., 250 horas, o 3 meses: El periodo que viene primero.

Cummins muestra en el texto de la derecha un ejemplo de buses y camiones basureros que tendrían que tener cambios de aceite a los 4800 Km. si es que andan solo 16 Km. por hora. Aquí podemos ver la tabla en mayor detalle.

Use the following oil drain intervals for your application (1):				
VEH/EQUIP	KM	MILES	HRS	MOS
Refuse Trk	10,000	6,000	250	3
Mixer/Dump	10,000	6,000	250	3
Del. Truck	10,000	6,000	250	6

Estudiamos los documentos de mantenimiento de la empresa y encontramos que hicieron el servicio de 12,000 Km. cada 8,000 Km. También encontramos que los cuatro camiones recorrieron la ciudad a un promedio de 9 Km. por hora en sus 3 años de servicio.

- De acuerdo a Volkswagen, debían haber hecho un total de 4 cambios de aceite en cada uno de los tres camiones de mayor recorrido por su uso severo.
- En realidad, hicieron 6 cambios de aceite en cada camión, tratando de hacer mejor que el manual.
- De acuerdo a Cummins, debieron hacer 21 cambios de aceite en cada camión observando las 250 horas.

La realidad es que 9 Km. por hora da solo 2250 Km. en 250 horas. Si hubieran hecho caso a Volkswagen, sus cambios debieron ser a 1333 horas (12,000 Km. entre 9 Km. por hora).

Es una suerte que están utilizando un buen aceite. Si miramos una prueba de Cummins podemos ver la diferencia entre un aceite grupo I y un aceite grupo II en el frío. Esta gráfica muestra el aceite grupo I (en negro), espesando hasta 50,000 cp en 150 horas, mientras el grupo II llega a 400 horas.

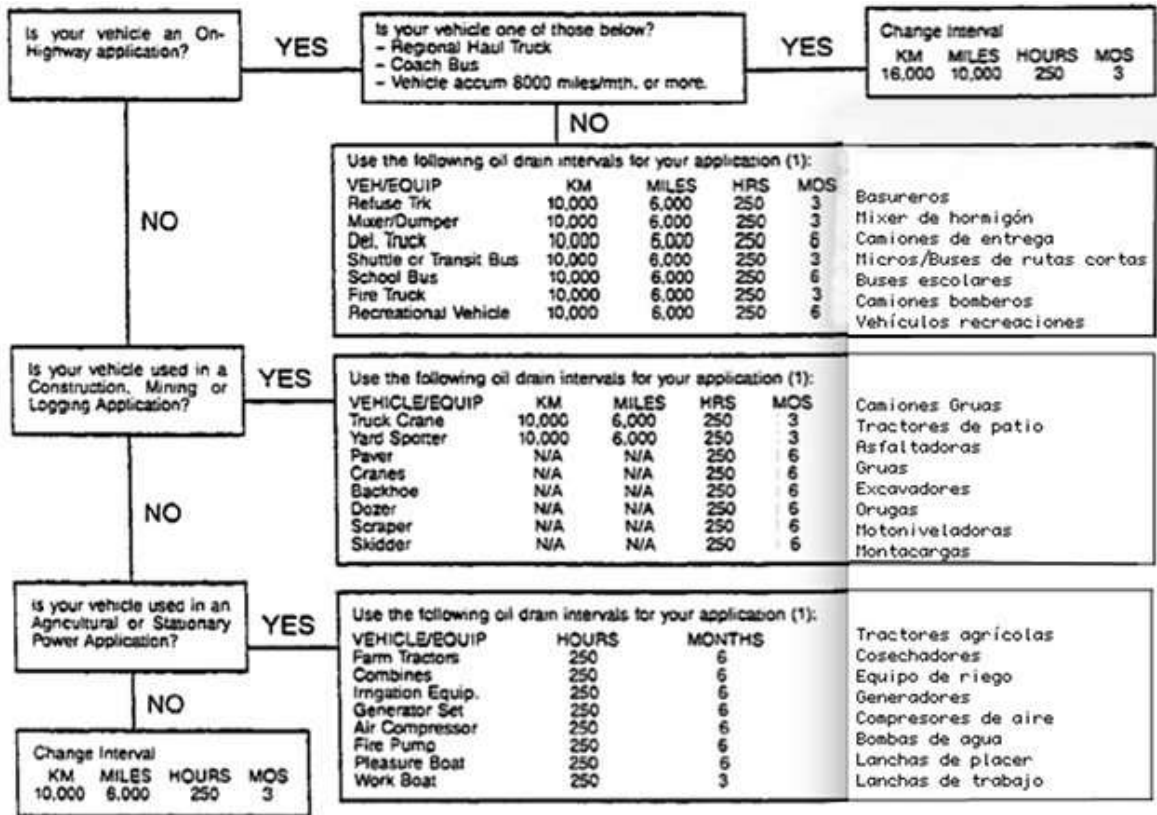


Cuatro factores críticos que les ayudaron a llegar hasta 50,000 Km.

- Mecánicos que buscaban hacer las cosas bien, acortando los intervalos que dice el manual.
- Aceite Grupo II en lugar del aceite Grupo I que viene de fábrica.
- Aceite API CI-4 en lugar del aceite CG-4 recomendado por la fábrica.
- Mecánicos que no se quedaron quietos ante los problemas y buscaron la causa raíz del problema para poder solucionarlo.

Otras aplicaciones

La tabla de Cummins es mucho más compleja y mucho mejor explicada, ya que este motor puede estar instalado en muchos camiones de uso variado (traducción a la derecha).



Aquí podemos ver que Cummins no recomienda los 24,000 Km. en ningún caso. El máximo que recomienda es 16,000 Km. entre cambios de aceite, y eso en camiones y buses de largo recorrido. Es importante considerar que muchos de estos camiones están en uso por todo nuestro mercado en servicio de entregas, mixers de hormigón y basureros: Todos pensando que la recomendación de Volkswagen está correcta.

El aceite usado

Ahora vemos la condición del aceite que fue utilizado 350% del tiempo recomendado por Cummins.

Primero vemos el aceite del motor donde el aceite se formó una gelatina y no fluía. Recordemos que este aceite fue usado 900 horas aunque Cummins recomienda 250. El aceite, que parecía muy viscoso, actualmente había perdido un poco de su viscosidad. Quedó en 11.7 cSt en lugar de mantenerse sobre 12.3 cSt. Los niveles de detergente y antidesgaste están bien, y todavía mantiene un TBN dentro de un rango aceptable.

El nivel de tierra ("Silicon") es 12 ppm. Esto es un poco más que el límite superior para un periodo entre cambios, pero no tres veces el recomendado.

El nivel de hollín (“*Solids/Soot*”) no está mal, especialmente si consideramos el periodo tan extendido.

El problema es el desgaste. Esto viene de la degradación química del aceite. No hay un proceso o filtro que pueda eliminar la degradación de un producto orgánico. Aceite degradado pierde su habilidad de fluir en bajas temperaturas, dejando operar al motor en seco mucho tiempo en cada arranque. Las partículas de desgaste degradan más al aceite y lijan más a todas las superficies del motor. Estas partículas debían haber sido retiradas con un cambio de aceite mucho antes.

			WEAR METALS (ppm)										ADDITIVES							
Lab No	Date Taken	Time on Oil on Unit	IRON	CHROMIUM	LEAD	COPPER	TIN	ALUMINUM	NICKEL	SILVER	TITANIUM	VANADIUM	SODIUM	MAGNESIUM	CALCIUM	BARIUM	PHOSPHORUS	ZINC	MOLYBDENUM	BORON
44020121144	07/20/10	8000	306	10	18	84	<1	7	2	<1	2	<1	10	20	2342	<1	948	1081	1	<5
Critical	08/02/10	48426	C			A														
Lab No	Aluminum	Silicon	Sodium	CONTAMINATION								PHYSICAL PROPERTIES								
44020121144	7	12	10	Potassium	Water	Coolant	Fuel *	Solids/Soot	Visc100	Visc40	TBN									
				<5	<0.05	No	<1	1.3	11.7		4.5									
Lab No	ADDITIONAL										SAE									
44020121144	CHANGE										30									
Lab No	Brand	Product	Grade	Recommendation																
44020121144	AMERICAN PET CO	SUPREME	15W40	Iron and copper level appears high. Silicon level (dirt/sealant material) satisfactory. Water content acceptable. Please check recorded viscosity against requirements. Action: Check for any abnormal noise or vibration. As oil and filter(s) already changed, Resample at next recommended interval to monitor and establish wear trend.																

Resumen

Debemos notar que existen empresas que venden filtros o aparatos que supuestamente eliminan los cambios de aceite. Estos aparatos no son más que filtros y no pueden afectar la degradación química natural del aceite. Fueron descalificados por varios estudios independientes y gubernamentales.

Esta no es la primera vez que encontramos fallas en manuales operacionales. A veces es la limpieza del filtro de aire. Frecuentemente es una recomendación de aceite obsoleto.

Estas recomendaciones también pueden venir de proveedores de aceites que quieren indicar que sus aceites son mejores que otros. Esto se demuestra con una marca ahora en nuestro mercado que indica que su aceite es para 7,000 Km. en todos los usos. Otro dice que su aceite es para 14,000 Km. en todos los casos. Uno que están lanzando aquí dice que puede ser usado 90,000 Km. (en letra chica al final de su propaganda dice “..... recomienda respetar lo sugerido por el fabricante en el manual de su vehículo.”).

Cuando hablamos del tiempo de uso de un aceite, la única manera de saber el intervalo correcto en una aplicación específica es mediante análisis del aceite usado. Esto nos puede indicar el grado de degradación y contaminación del aceite. Esta información debe ser cruzada con otra información como hicimos aquí, verificando o rectificando las recomendaciones originales.

Ojo: El análisis de aceite en sí no podía haber detectado esta falla. La comunicación entre el analista, los operarios y mecánicos es crítica para esta determinación. El análisis de aceite usado no incluye una prueba de bombeabilidad en frío. Aquí podemos ver el resultado de otro de esos camiones. Si la persona que toma la muestra no identifica que este camión es usado para recolectar basura, o que anda un promedio de 9 Km. por hora, el analista no puede identificar el problema. Si fuera un camión de carretera los 8500 Km. entre cambios sería razonable. El hollín de 1.4% sería levemente alto, pero dentro del normal. El desgaste no sería aceptable de ninguna manera, y se quedaría con la recomendación fría del laboratorio: *“Condiciones de aceite, agua, combustible y hollín dentro de los límites normales, monitorear en los próximos cambios.”*

Si la persona que nota el problema de fluir en el campo no lo reporta, o esa observación no llega al analista, no puede esperar que el laboratorio lo identifique. Podemos ver que este aceite está justo en el rango medio correcto para el 15W-40 que es (12.5 cSt a 16.3 cSt) a 100°C

Lab No Condition	Date Taken Tested	Time on Oil on Unit	WEAR METALS (ppm)										ADDITIVES							
			IRON	CHROMIUM	LEAD	COPPER	TIN	ALUMINIUM	NICKEL	SILVER	TITANIUM	VANADIUM	SODIUM	MAGNESIUM	CALCIUM	BARIUM	PHOSPHORUS	ZINC	MOLYBDENUM	BORON
44020121143 Abnormal	07/20/10 08/02/10	8500 48279	127 A	6	11	26	2	5	1	<1	3	<1	3	15	2838	<1	1183	1381	<1	<5
Lab No	CONTAMINATION										PHYSICAL PROPERTIES									
	Aluminum	Silicon	Sodium	Potassium	Water	Coolant	Fuel *	Solids/Soot	Visc100	Visc40	TBN									
44020121143	5	8	3	<5	<0.05	No	<1	1.4	14.5		5.8									
Lab No	ADDITIONAL																			
	CHANGE										SAE									
44020121143	NO										40									

Vemos lo mismo con otro de los mismos camiones. El análisis de aceite no indica ningún problema más que el desgaste. El aceite está bien. No muestra cizallamiento, no tiene alto hollín, no tiene tierra, todavía tiene un nivel alto de aditivos y TBN. Pero tiene desgaste por operar seco al arrancar en frío. Eso solo sabemos por conversar con los operadores o ver personalmente en esas condiciones.

Lab No Condition	Date Taken Tested	Time on Oil on Unit	WEAR METALS (ppm)										ADDITIVES							
			IRON	CHROMIUM	LEAD	COPPER	TIN	ALUMINUM	NICKEL	SILVER	TITANIUM	VANADIUM	SODIUM	MAGNESIUM	CALCIUM	BARIUM	PHOSPHORUS	ZINC	MOLYBDENUM	BORON
44020121145 Normal	07/20/10 08/02/10	8000 53691	100	4	5	30	2	4	<1	<1	2	<1	4	11	2419	<1	1032	1143	<1	<5
Lab No	CONTAMINATION												PHYSICAL PROPERTIES							
	Aluminum	Silicon	Sodium	Potassium	Water	Coolant	Fuel *	Solids/Soot	Visc100	Visc40	TBN									
44020121145	4	7	4	<5	<0.05	No	<1	0.8	14.8		6.0									

Finalmente mostramos el cuarto análisis. Esta muestra un leve cizallamiento (12.0 cSt) y alta contaminación por tierra (15 ppm de silicio). Esto no es bastante para justificar todo el desgaste de hierro, plomo y cobre presente en esta muestra. Volvemos a lo mismo. La clave aquí fue la comunicación de los operadores y mecánicos. El laboratorio nunca hubiera sospechado que el aceite no fluía en frío ni que fue utilizado 4 veces más que el tiempo recomendado para este uso.

Lab No Condition	Date Taken Tested	Time on Oil on_Unit	WEAR METALS (ppm)										ADDITIVES									
			IRON	CHROMIUM	LEAD	COPPER	TIN	ALUMINUM	NICKEL	SILVER	TITANIUM	VANADIUM	SODIUM	MAGNESIUM	CALCIUM	BARIUM	PHOSPHORUS	ZINC	MOLYBDENUM	BORON		
44020121146 Critical	07/20/10 08/02/10	8000 22318	198 C	5	10	257 C	1	4	<1	<1	1	<1	6	12	2118	<1	871	984	<1	11		
Lab No	CONTAMINATION												PHYSICAL PROPERTIES									
	Aluminum	Silicon	Sodium	Potassium	Water	Coolant	Fuel *	Solids/Soot	Visc100			Visc40			TBN							
44020121146	4	15	6	19	<0.05	No	<1	0.7	12.0			4.5										

Un plan de acción

Ahora nos toca revisar nuestros procedimientos para ver donde estamos en relación al manual. En muchos casos es posible pasar de las recomendaciones originales basado en análisis y por lo que los aceites del mercado son de diferentes calidades. Un buen aceite CI-4 de base grupo II probablemente tendrá el doble o triple de vida útil que un grupo I o un CG-4. Esto solo podemos ver en laboratorio.

Cuando alguien nos prometa un producto o procedimiento milagroso, debemos investigarlo. Si nos prometen cambios mayores que los razonables, debemos desafiarlos. Cuando recomiendan o “garantizan” cambios extendidos debemos comprobarlos con análisis del aceite.

Cuando nuestros operarios o mecánicos nos alertan de un problema, debemos investigarlo al fondo y no descartarlo como “normal”. Para cada problema hay una causa raíz. Cuando analizamos aceites, debemos avisar todo lo que sabemos sobre el equipo y su comportamiento en campo. Cuando recibimos los resultados debemos discutirlos con lo que observamos en campo para determinar la causa raíz de un problema.

Hay tres aprendizajes aquí:

1. Aceite usado no fluye como aceite nuevo y un programa normal de análisis de aceites no puede identificar esto.
2. No se debe creer todo lo que se lee. Sentido común y investigación dará mejores resultados. El manual puede llevar el motor hasta el final de su garantía, pero queremos más.
3. Comunicar e investigar si quiere un buen plan de mantenimiento y costos reducidos.

Ninguna parte de este boletín debería ser tomado como degradante a las marcas mencionadas. El objetivo era resolver un problema e identificarlo para que otras empresas no tengan los mismos problemas. Creo que Volkswagen y todos los de más que son cargados con esta responsabilidad, como yo tenía 25 años atrás, debería verificar todo lo que publica para garantizar su equipo.

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.