

## En este número:

- [Contaminación con hollín: un problema de combustión](#)
  - [PMC/Tribologik® renueva su Certificación ISO 9001-2008](#)
  - [PMC/Tribologik®, elegida por la Marina Real Canadiense](#)
- 

## Contaminación con hollín: un problema de combustión

*Este es el último de una serie de cuatro de los contaminantes más dañinos para los lubricantes: **Agua: el enemigo público N° 1 del aceite**, el primero de estos artículos, se publicó en el número de junio 2011 del boletín de Tribologik®. El segundo, acerca de la **Dilución con combustible**, se publicó en septiembre y el tercero acerca de la **Contaminación con glicol**, en octubre. Todos se encuentran disponibles en el sitio web de Tribologik®: [http://www.pmaint.com/predictive.php?section=PAST\\_ISSUES](http://www.pmaint.com/predictive.php?section=PAST_ISSUES)*

El **hollín** está formado por una serie de componentes químicos resultantes de la combustión incompleta del combustible (gasolina, diesel, búnker, kerosene). Se presenta en forma una sustancia sólida oscura, parecida a la brea y rica en carbono llamada **hollín de carbono** o **negro de carbono**.

Estas sustancias adquieren la forma de microcristales de grafito en espiral que se aglomeran en partículas que miden aproximadamente 20 nanómetros. Las partículas de hollín que emanan de los motores diesel están formadas por compuestos orgánicos. De hecho, hay hollín en todos los motores diesel.

### La formación de hollín

Es normal que haya hollín en el aceite después de una determinada cantidad de kilómetros u horas en funcionamiento. Si el sistema de escape no lo expelle a la atmósfera, el hollín es absorbido por el lubricante. Una **concentración** o **estado** de hollín **fuera de lo normal** indica un problema con el motor y/o que se necesita un cambio de aceite.

Existen diversas causas de contaminación con hollín: una ignición deficiente, filtros de aire sucios o el desgaste de los pistones generan niveles altos de hollín.

## Problemas relacionados con el hollín

El hollín en el aceite provoca muchos problemas:

- Los nuevos inyectores de motores diesel están diseñados para reducir las emisiones atmosféricas. Una presión de inyección más alta provoca **desgaste abrasivo** del eje y del balancín. Las nuevas unidades con recirculación del gas de escape (EGR, por sus siglas en inglés) en motores diesel aumentan la cantidad de hollín y sus propiedades abrasivas.
- La **viscosidad** del aceite aumenta con la acumulación de hollín. La viscosidad alta genera problemas en el arranque en frío y lubricación deficiente.
- Los depósitos de hollín en las superficies del motor **reducen la efectividad de la combustión** y aumentan el consumo de aceite y combustible.
- El hollín elimina **la película protectora antidesgaste** del aceite.
- La acumulación de carbono relacionada con el hollín detrás de los aros del pistón provoca el **desgaste acelerado** de las paredes y los aros del cilindro. En condiciones de arranque en frío, el daño puede ser grave.

En pocas palabras, el hollín reduce la condición lubricante del aceite, disminuye el buen funcionamiento, acelera el desgaste del motor, y al final aumenta los costos. Estos motivos son más que suficientes del por qué se deben analizar los lubricantes en busca de hollín.

## Análisis en busca del hollín

Por lo general se emplean cuatro pruebas para medir la cantidad de hollín en el lubricante, algunas tiene resultados directos, otras no. Cada método tiene su pro y su contra.

- La **prueba de la mancha** permite la evaluación visual del nivel residual de dispersante y hollín. Este tipo de evaluación es subjetiva y se limita a resultados cualitativos.
- La prueba del **total insoluble** es un indicador cualitativo de hollín. Esta prueba requiere solventes, un instrumento centrífugo y un horno, es lenta y compleja cuando existen otros subproductos de la combustión en el aceite.
- El **análisis termogravimétrico** (TGA) es un método con una técnica de análisis térmico que mide los cambios en la masa con relación a la temperatura. Esta prueba es fácil de realizar y provee una lectura directa del porcentaje de hollín. Es el único método directo apto para la medición de elementos de carbono del hollín. Solo se requiere unas pocas gotas de aceite sobre la superficie de lectura.
- El **análisis infrarrojo** es un método de análisis simple, rápido y preciso, en especial para las concentraciones bajas de hollín. Los resultados son **similares** a los del TGA. Es muy empleado en el Programa Común de Análisis de Aceites (JOAP, por sus siglas en inglés), desarrollado por el ejército de EEUU para la producción y las pruebas de rutina.

- Para prevenir que el hollín forme lodo que se pueda depositar en las superficies de los órganos metálicos del motor, se agregan muchos aditivos, detergentes y dispersantes a los motores diesel. Es importante entonces analizar estos aceites con frecuencia y asegurarse de que estos aditivos conserven su nivel de efectividad. La prueba **TBN** (número de base total) es un indicador del nivel de detergente en el lubricante.

### **Métodos para la eliminación del hollín**

Puede que sea bueno un cambio urgente de aceite antes de alcanzar un nivel crítico de hollín, pero los cambios de aceite no mejoran la combustión.

La formación de hollín está relacionada con el modo y la efectividad de la combustión. En otras palabras, una combustión completa no deja residuos. El porcentaje de oxígeno y de combustible en la mezcla solo puede controlarse con una puesta a punto precisa del motor para reducir las emisiones.

**Para más información acerca de las pruebas o las combinaciones de pruebas recomendadas para su equipamiento, póngase en contacto con su representante técnico.**

---

### **PMC Tribologik® renueva su Certificación ISO 9001-2008**

El control de calidad siempre ha sido una prioridad en PMC. Por ello es que hemos renovado nuestra Certificación ISO 9001-2008 a partir del 31 de octubre de 2011. Además, hemos comenzado con el proceso de la Certificación **ISO 17025**, y todos nuestros procedimientos han sido adaptados a este nuevo estándar.

---

### **PMC/Tribologik®, elegida por la Marina Real Canadiense**

Nos enorgullece anunciar que PMC/Tribologik® ha sido elegida por la Marina Real Canadiense para el análisis de lubricantes.

PMC/Tribologik® ha salido primera en un método de evaluación a base de puntos que incluyeron control de calidad, experiencia, automatización del laboratorio, preparación del personal, métodos de análisis, calidad de los instrumentos, etc.

---

[info@tribologik.com](mailto:info@tribologik.com)

**Tribologik® es una marca registrada de Predictive Maintenance Corporation**