



Por qué el monitoreo en tiempo real de la condición de aceite es una herramienta efectiva en el mantenimiento de motores y camiones.

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este documento es ilustrar el uso y las ventajas del monitoreo en tiempo real de la condición del aceite en motores diésel o de gas natural para diferentes aplicaciones.

Con avances en el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés), inteligencia artificial (IA), aprendizaje de máquinas y tecnología de sensores, la industria conectada hace una transición del mantenimiento tradicional, basado en intervalos de tiempo predefinido, hacia un sistema electrónico de tiempo real que monitorea la calidad de un fluido; esto es conocido como Mantenimiento Basado en Condición (o CBM por sus siglas en inglés). Esta tecnología innovadora está impulsando un cambio de paradigma con respecto al uso de sensores para controlar la vibración, la temperatura, la presión, la condición de los fluidos y otros elementos importantes.

Con CBM, las soluciones de monitoreo en tiempo real reemplazan o mejoran las formas tradicionales de verificar la condición y calidad de los fluidos.

El uso de sensores permite a un mecánico virtual monitorear continuamente el estado de los fluidos y sus posibles contaminantes.

Fleetguard® es conocido por ser la marca líder de filtración en motores diésel y de gas natural. Las nuevas iniciativas innovadoras de FleetguardFIT™ brindan a la industria la oportunidad de intensificar su nivel de desempeño en las prácticas de mantenimiento al proporcionar información en tiempo real sobre la salud y condición de dos fluidos principales: aceite y combustible. Asimismo, también provee información sobre la condición de componentes reemplazables como filtros y otros fluidos.

## TABLA DE CONTENIDO:

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
I. Antecedentes del sistema de aceite del motor .....	2
II. Degradación del aceite y contaminantes.....	3
III. Tomas de Muestras y sus Limitaciones.....	6
IV. Monitoreo en tiempo real del estado de aceite y sus ventajas.....	8
V. Conclusión .....	15

## ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE ACEITE DEL MOTOR

El aceite del motor es un consumible esencial en un motor de combustión interna (CI). Algunos expertos incluso lo llaman la sangre vital del motor. En un motor de CI, tanto el aceite como el refrigerante circulan en un sistema de circuito cerrado que lubrica y refrigera los componentes vitales del motor. Además de lubricar, el aceite de motor realiza otras funciones, como el desplazamiento de contaminantes, el sellado de la cámara de combustión y el enfriamiento de piezas móviles. Los filtros de aceite se utilizan para capturar y contener la mayoría de los contaminantes en el flujo de aceite. Por lo general, tanto el aceite del motor como los filtros se cambian a los intervalos recomendados y predefinidos; establecidos por flotas o el fabricante.

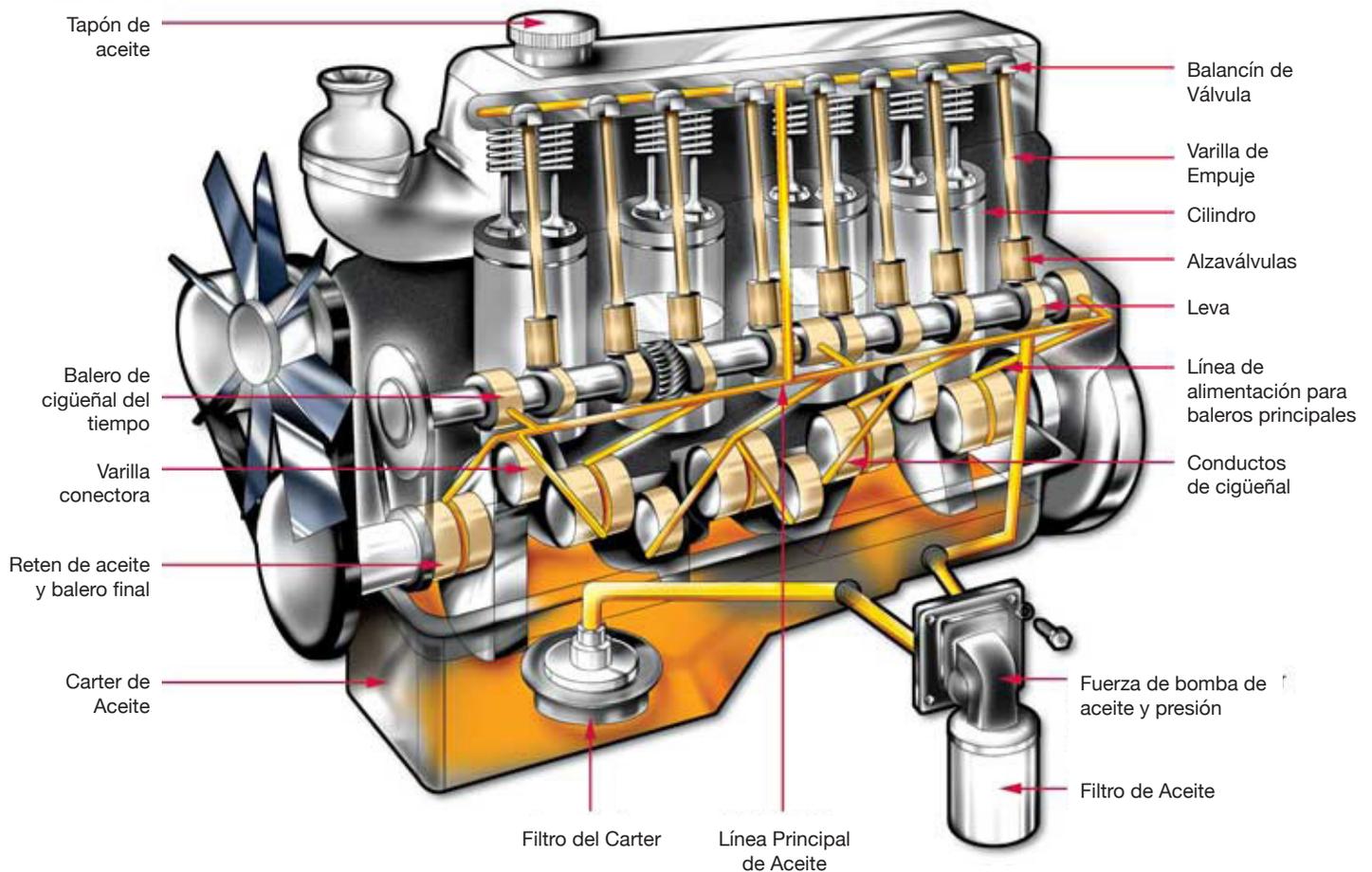


Figura 1: Sistema típico de aceite de un motor

Muchas de las flotas colectan periódicamente muestras de aceite del motor de sus equipos para ser enviadas a un laboratorio y obtener un análisis de fluido detallado. Hay posibles riesgos con esta manera de obtener muestras que han resaltado la necesidad de un sistema de monitoreo en tiempo real. Monitorear la degradación del aceite en tiempo real ayuda a los operadores de los motores a anticipar posibles problemas en el equipo mucho más rápido. Además, ayudar a reducir la necesidad de obtener análisis detallados frecuentemente; por lo que ahorra tiempo y dinero, y maximiza el tiempo de operación entre cambios de aceite.

## DEGRADACIÓN DEL ACEITE Y CONTAMINANTES

Primero, analizaremos lo que pasa durante un cambio de aceite. Cuando el aceite nuevo es introducido en el motor, uno pensaría que continúa tan limpio como cuando estaba en el envase, ¿cierto? ¡Incorrecto! Algunos de los residuos del antiguo aceite, causados por la degradación química y desgastes, pueden seguir presentes en el sistema de lubricación. Además, debido al diseño del cárter, y varios conductos, el sistema retiene del 5 al 10% del aceite viejo el cual se mezcla con el nuevo. Cuando el aceite nuevo empieza a fluir, recorre los conductos del cárter, la bomba de aceite, el sistema de refrigeración y filtrado para entonces llegar a las partes vitales del motor tales como los pistones, cigüeñales, turbos, baleros, etc. Estos componentes vitales están en movimiento con o en contra de otras partes que están separadas por una tolerancia nominal. Conforme el aceite fluye en el sistema, este experimenta un rango de temperaturas y presiones cambiantes causando un esfuerzo de cizalla y deterioro de aditivos. No es de extrañar que, en pequeñas cantidades, el aceite se consuma por evaporación o fugas. El aceite nuevo protege el sistema y remueve cualquier rastro de contaminantes dejados por el aceite viejo debido a los desgastes de cizalla, oxidación, y degradación de aditivos. El nuevo aceite está formulado con aditivos que ayudan a la prolongación de la vida del aceite. Los aceites son típicamente formulados con antioxidantes, inhibidores de corrosión, detergentes, anti desgastantes, mejoradores de viscosidad, mejoradores de alcalinidad y aditivos resistentes a la extrema presión. Como referencia, los aceites también se identifican mediante calidades API. API CK-4 y FA-4 son las calidades de aceite más nuevo para motores diésel. La calidad API CK-4 fue diseñada para satisfacer los requerimientos del motor Cummins Tier 4 2017 y las regulaciones ambientales de gas invernadero. La calidad API CK-4 es compatible con versiones anteriores y está diseñado para proporcionar una protección mejorada contra la oxidación del aceite, la pérdida de estabilidad de cizallamiento y la aireación del aceite.

Ahora hablemos de la contaminación y degradación del aceite entre un cambio de aceite.

Según la mayoría de los tribólogos, la oxidación es el principal indicador del envejecimiento del aceite. A medida que el aceite pasa por ciclos de calor y presión, su interacción con el oxígeno, la humedad y otros contaminantes provocan que los supresores antioxidantes se agoten, produciendo así la oxidación. Durante este proceso de oxidación, la acidez del aceite se eleva; resultando así en un incremento en la acidez total (TAN por sus siglas en inglés), y un decremento en la alcalinidad total (TBN por sus siglas en inglés). Similarmente, el aumento de la oxidación también aumenta la viscosidad, lo que podría resultar en lodos y la formación de depósitos; por lo tanto, usando la oxidación como indicador primario, si no es monitoreada y esta llega más allá de los límites extremos, la degradación del aceite podría conducir a la corrosión y formación de depósitos en las piezas vitales del motor (ver Figura 2). Esto puede conllevar a la pérdida de eficiencia, mayor restricción de flujo en el filtro de aceite, problemas de confiabilidad del motor o incluso fallas catastróficas.

Dentro del motor, el sistema de aceite comparte espacio con otros sistemas que llevan fluidos como combustible, gases de escape (hollín), refrigerante, atmósfera (polvo y aire), etc. Aunque la mayoría de estos compartimientos están sellados y separados por juntas y retenes, estos fluidos a menudo se mezclan con aceite en unas pequeñas cantidades, incluso durante el funcionamiento normal. En eventos anormales como fugas o fallos del sistema, una cantidad desproporcionada de estos contaminantes podría entrar en el aceite.

## DEGRADACIÓN DEL ACEITE Y CONTAMINANTES

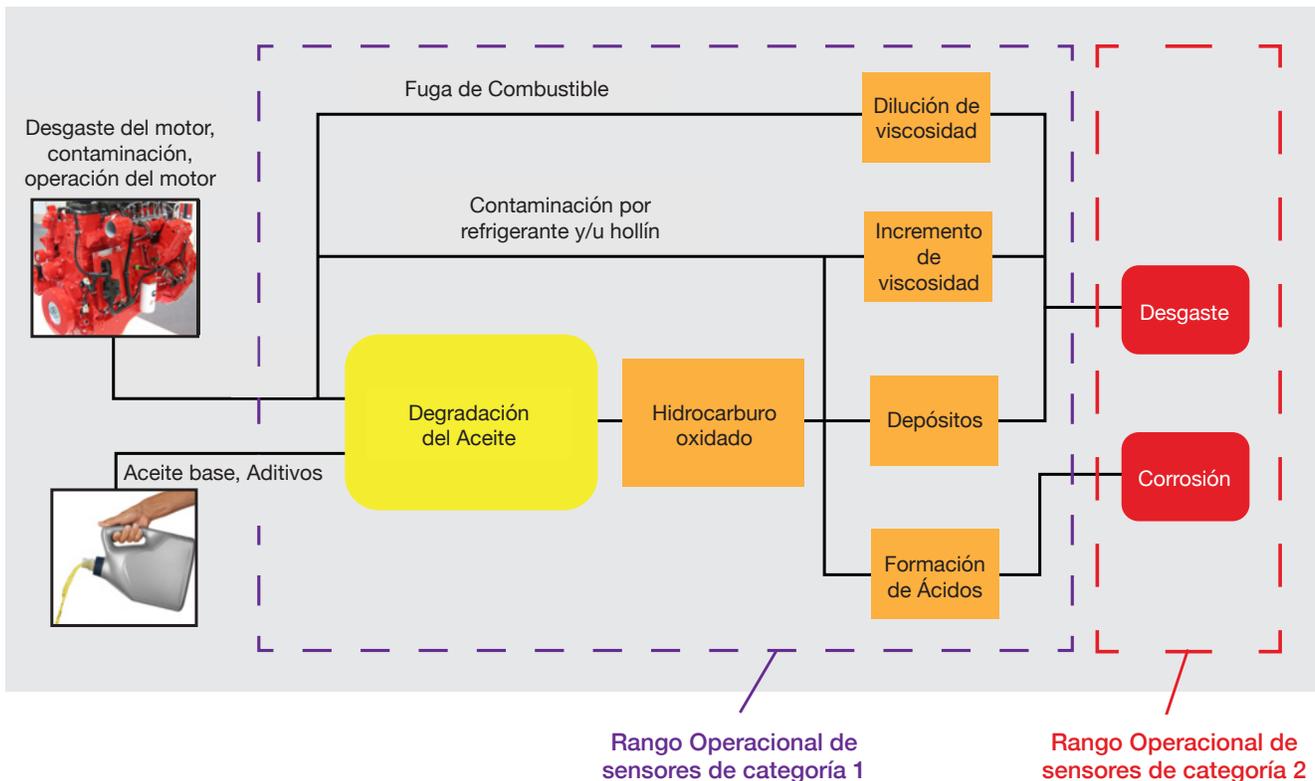


Figura 2: Diagrama de flujo que muestra el proceso de degradación normal.

Veamos cómo estos contaminantes entran en el aceite con un poco más de detalle.

**Hollín:** Los gases de escape transportan hollín que se forma por el combustible no quemado; éste se mezcla con aceite en el cárter. El hollín puede ser perjudicial para el motor de múltiples maneras. Puede aumentar la viscosidad del aceite, que es una medida de resistencia al flujo. Una viscosidad más alta puede reducir la habilidad del aceite para fluir libremente dentro del motor. En condiciones de arranque en frío puede aumentar el tiempo que tarda el aceite en llegar a las partes críticas del motor, como el tren de válvulas. El hollín, cuando se forma en grumos, también puede conducir a la abrasión causando desgaste en partes importantes como del tren de válvulas, anillos y revestimientos de pistón.

**Combustible:** Los inyectores defectuosos, el ralenti excesivo y las secuencias frecuentes de arranque tienden a aumentar la fuga de combustible a través de los anillos de pistón hasta el cárter de aceite. Los motores diésel modernos están equipados con un Filtro de partículas diésel, (DPF por sus siglas en inglés), que debe regenerarse a través de una dosificación directa en el cilindro (en algunos casos, la dosificación de combustible es aplicada externamente en el DPF). Durante la dosificación en cilindro, el combustible se inyecta en la cámara de combustión sin que ocurra una ignición; a continuación, el combustible es empujado por el pistón hacia al sistema de escape donde finalmente es encendido para quemar las cenizas y partículas acumuladas en el DPF. Durante este proceso, una cierta cantidad de combustible podría escapar y luego mezclarse con aceite en el cárter a través de espacios libres entre el pistón y el bloque del motor. Otra fuente de contaminación por combustible en el aceite son las bombas de combustible que se lubrican con el aceite de motor. La dilución del combustible en el aceite resulta en la disminución de la viscosidad del aceite, lo que podría conducir a un contacto metal-sobre-metal entre los componentes, aumentando así el desgaste. También aumenta la corrosividad del aceite.

## DEGRADACIÓN DEL ACEITE Y CONTAMINANTES

**Refrigerante:** El refrigerante fluye a través de conductos separados y desempeña un papel vital en el control de la temperatura del motor y el aceite a través de intercambiadores de calor o enfriadores de aceite. A medida que la junta entre los fluidos (enfriador de aceite, junta de cabeza) se desalinea o se desgasta, el refrigerante puede mezclarse con aceite.

En cantidades extremas, el refrigerante que se mezcla con el aceite puede crear una emulsión de consistencia gruesa, o “mayonesa”, que puede ser perjudicial para las partes del motor. Además, si dicha emulsión permanece durante mucho tiempo, también puede conducir a la formación de lodos. La Figura 3 muestra una diferencia de color visual entre muestras de aceite con 1% de dilución de refrigerante y otra con 5% de dilución de refrigerante en el aceite.

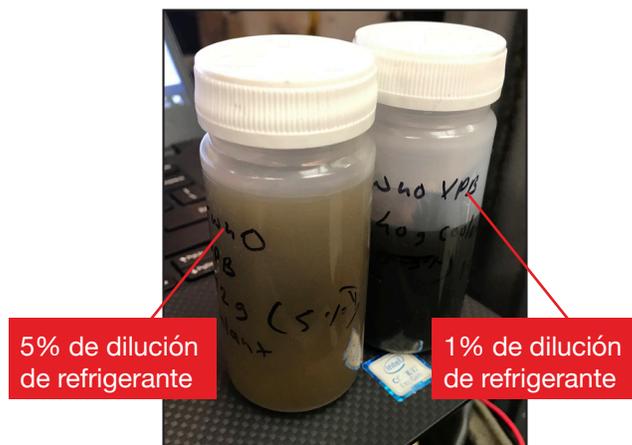


Figura 2: Muestras de aceite con presencia de refrigerante

**Agua y polvo:** La entrada de estos contaminantes tiene lugar a través de varias aberturas, así como durante el cambio de aceite o eventos donde el nivel de aceite se completa al máximo con una pequeña porción de aceite nuevo. La suciedad aumenta la abrasión, mientras que las burbujas de agua pueden causar lo mismo a través de la cavitación.

**Elementos de desgaste del motor:** Las piezas móviles del motor contribuyen al cambio químico del aceite. El bloque del motor, el pistón, los rodamientos, etc. son fuentes de contaminación en forma de partículas de hierro (Fe) y de aleación, mientras que el sistema de refrigeración de aceite contiene cobre (Cu). A medida que el aceite se vuelve más ácido y viscoso, la tasa de desgaste del motor también tiende a aumentar debido a la erosión y partículas en el aceite. Esto también aumenta la abrasión que podría conducir a la falla de las piezas vitales del motor.

Con el tiempo, los contaminantes del aceite antes mencionados pueden causar un fallo lento o uno catastrófico, dependiendo de la tasa de contaminantes que ingresan y su proveniencia. Por lo tanto, un sistema que monitorea la salud del aceite puede ser utilizado para diagnosticar el estado del aceite, la “sangre” del motor.

Tradicionalmente, la manera de revisar la salud del aceite es a través de muestras tomadas en el campo para después ser analizadas en un laboratorio químico. Tomar muestras de aceite de esta manera tiene varias limitaciones, tales como: logística, para el envío y recibo de las muestras; retraso en resultados, debido al proceso de envío, análisis, y regreso de resultados; intervención manual por parte de los operadores; y menor frecuencia de muestreo. Con la llegada de IoT, sensores y procesamiento de datos, el método tradicional podría ser complementado, mejorado o incluso reemplazado por un sistema de monitoreo en tiempo real de la degradación del aceite.



## TOMAS DE MUESTRAS Y SUS LIMITACIONES

comparada con todo el aceite dentro del sistema de lubricación, especialmente en grandes motores de alta potencia, por lo que capturar una muestra homogénea es de suma importancia para tomar decisiones sobre la salud del aceite.

Una vez que se colecta una muestra de aceite, se debe tener cuidado de sellarla adecuadamente. Permitir la entrada de contaminantes atmosféricos podría afectar a la composición de las muestras de aceite, y una fuga del envase puede reducir la cantidad de aceite disponible para las pruebas. Si hay una fuga, esta también podría dañar el papeleo que contiene información importante que necesita el técnico de laboratorio. Como mínimo, el envase de la muestra debe incluir información sobre el equipo o el número de serie del motor del que se tomó aceite, la lectura del odómetro/hora del motor cuando se tomó la muestra e información sobre la calidad o tipo de aceite. Los laboratorios de análisis de aceite reciben cientos de estas muestras todos los días, por lo que la falta de información sobre estos campos podría afectar la identificación de una muestra de aceite correctamente de un determinado equipo, lo que desecha todo el esfuerzo realizado para obtener la muestra. El tiempo entre toma de muestras y la obtención de resultados debe ser mínimo. También es importante leer y reaccionar a los resultados tan pronto.

Es muy importante establecer cuándo tomar una muestra de aceite y observar la tendencia de los datos. Por lo general, las muestras de aceite se toman a intervalos regulares, pero la mayoría de ellas no conducen a la detección de posibles problemas debido a las siguientes razones:

- a. La muestra se toma cuando el aceite es relativamente fresco (al principio del intervalo de servicio)
- b. La muestra se toma a intervalos regulares, pero anomalías o picos en la tendencia, que esencialmente podrían indicar un problema, no se capturan entre los eventos de toma de muestra
- c. Ignorar un pico en el análisis de aceite para un determinado parámetro, o suponiendo que es un error de instrumento, o error de muestra cuando realmente podría haber un problema con el motor o el aceite. Además, es casi imposible determinar cuándo comenzó un evento de este tipo debido a la falta de datos
- d. Falta de capacitación para interpretar/responder a los resultados del laboratorio por parte del personal de mantenimiento

Finalmente, aunque los resultados del análisis de laboratorio de aceite son completos y cuantitativos, la disponibilidad de resultados para el usuario final después de un retraso significa que cualquier anomalía capturada ha ocurrido en el pasado (a veces 2-4 semanas más tarde). Entre el muestreo y los informes, muchas cosas pueden suceder, como las recargas de aceite, los eventos de mantenimiento o incluso un cambio de aceite. Por lo tanto, aunque la información detallada sobre el aceite está disponible, puede que ya no sea útil ya que el evento ha ocurrido.

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

El monitoreo en tiempo real del aceite es posible con los avances en tecnologías de sensores e IoT. Puede ayudar a superar algunas de las limitaciones del análisis de laboratorio tradicional mencionadas anteriormente. El sistema en tiempo real consiste en un sensor o grupo de sensores que monitorean los parámetros clave de salud del aceite y/o detectan contaminantes o desgastan metal.

Es posible que el monitoreo en tiempo real no proporcione información tan detallada sobre la calidad del aceite con la cuantificación de diferentes parámetros de contaminación o degradación, pero puede ayudar a indicar que hay un problema. Piénselo de esta manera: El monitoreo en tiempo real es como una máquina de tomografía computarizada que puede detectar la presencia de anomalías en el cuerpo, mientras que el análisis de laboratorio es como una biopsia tomada basada en los hallazgos de la tomografía computarizada para confirmar y cuantificar exactamente la causa principal de la anomalía.

Con la tecnología™ FleetguardFIT, los usuarios serán tempranamente alertados de problemas en la salud del aceite. Haciendo un seguimiento de las muestras de aceite, los usuarios pueden deducir lo que está causando que la salud del aceite se deteriore.

El monitoreo en tiempo real de la salud del aceite se puede dividir en 2 categorías (*consulte la Figura 2 para el significado operativo de cada categoría*):

**Los sensores de categoría 1** son tecnologías, basadas en la medición de permitividad e impedancia, que muestran el cambio característico de la degradación química (oxidación, TBN, viscosidad) del aceite causada por el uso o por contaminación de refrigerante y/o dilución de combustible. Como estas propiedades son las principales indicaciones de degradación general del aceite, el uso de los sensores de categoría 1 ayuda a detectar la degradación del aceite en sus primeras fases.

**Los sensores de categoría 2** son sensores de desgaste metálico, que pueden ayudar a contar y capturar partículas metálicas e incluso identificar su clasificación en función del tamaño en micras, grupo ferroso/no ferroso, etc. Los sensores de categoría 2 también pueden ayudar a identificar cualquier fallo grave a nivel de componente si la salud del aceite se degrada más allá del dominio operativo del sensor de categoría 1. Comprender los problemas del sistema de lubricación del motor puede ser confuso debido a fallas repentinas de componentes sin signos primarios de alerta en las propiedades químicas. Esto podría atribuirse al diseño del sistema, la edad del motor, las propiedades metalúrgicas de las piezas vitales, etc. Una solución de monitoreo en tiempo real del desgaste de metal ayuda a detectar este tipo de falla, aunque el tiempo para tomar medidas podría ser sustancialmente menor en esta fase.

Nuestro producto de monitoreo de la salud del aceite en tiempo real FleetguardFIT™ es una tecnología de tipo Categoría 1. Sus parámetros de salida patentados, el número de degradación acumulativa (CDN por sus siglas en inglés) y la viscosidad cinemática a 100oC (KV100, por sus siglas en inglés) responden a la degradación química del aceite (oxidación, TBN, viscosidad, etc.) y también reaccionan a la contaminación como combustible, refrigerante, hollín, etc.

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

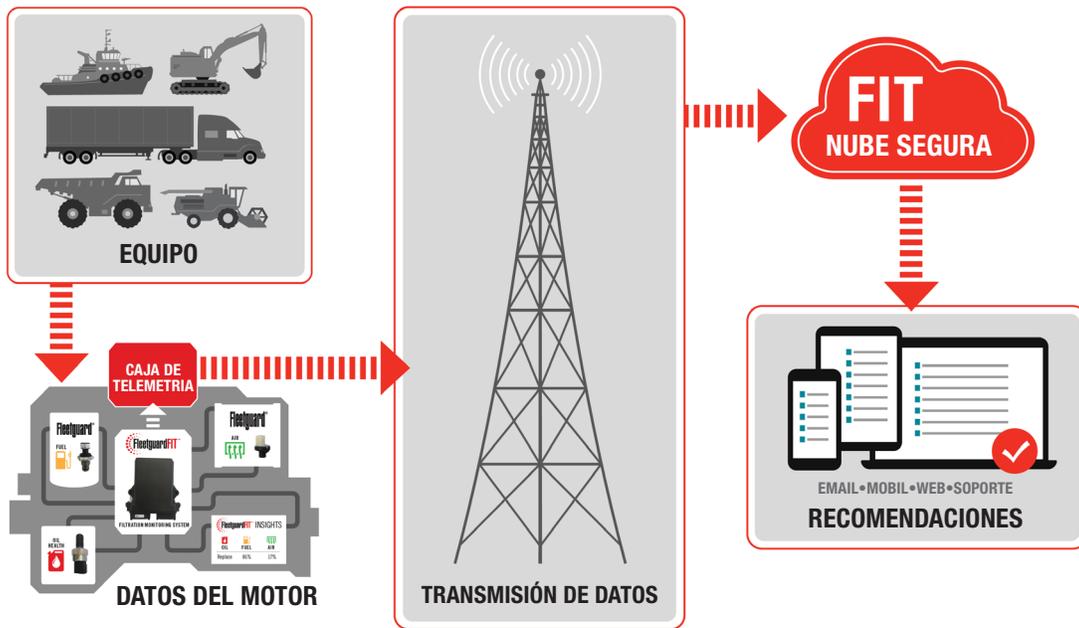


Figura 6: Flujo de información de tecnología FleetguardFIT™

La Figura 8 muestra cómo CDN y KV100 siguen la salud del aceite durante toda la vida útil de un motor. Durante aproximadamente 700 mil millas de monitoreo en tiempo real junto con análisis de muestras de aceite, se puede ver que la CDN responde con parámetros clave de salud del aceite como la oxidación, mientras que KV100 se aproxima bastante bien al resultado del análisis de laboratorio mientras que muestra cambios debidos al cambio de aceite para invierno o degradación del aceite.

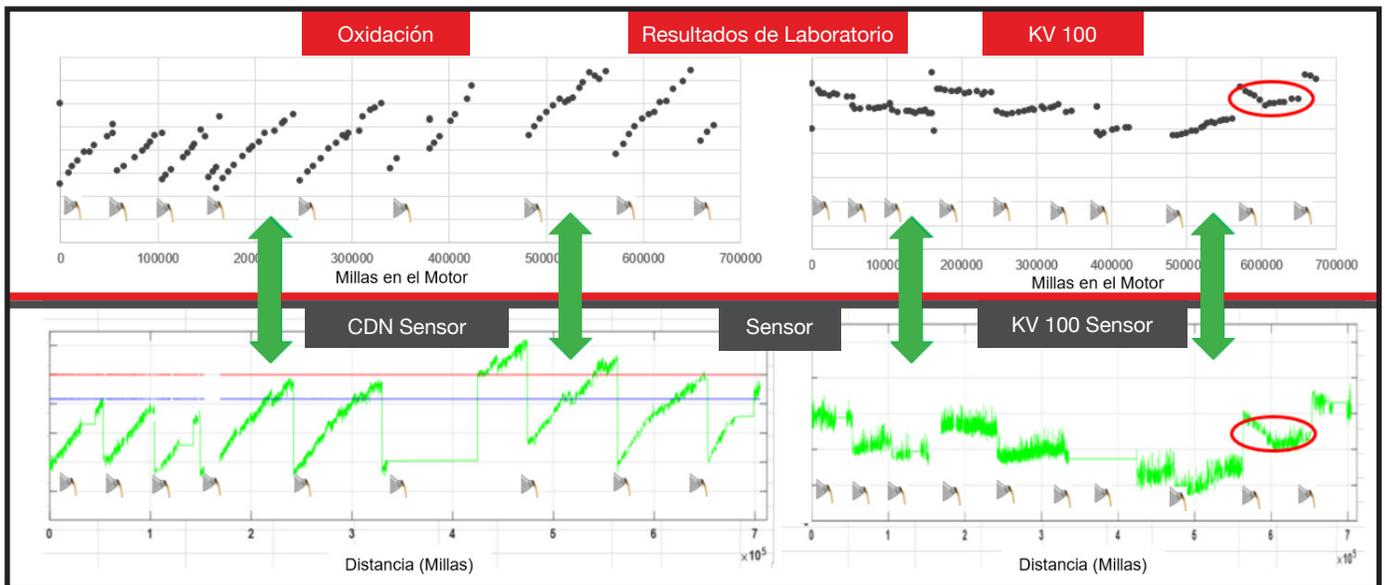


Figura 7: Grafico de monitoreo de salud del aceite de un motor usando tecnología FleetguardFIT™ durante 700 mil millas.

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

Los modelos teóricos de como FleetguardFIT™ monitorea la salud del aceite se muestran a continuación, así como su respuesta a ciertos casos de contaminación. Como la degradación del aceite es multidimensional, diferentes contaminaciones exhiben diferentes firmas en parámetros de interés que se monitorean en tiempo real. Además, el ingreso de una sola vez contra el ingreso continuo de contaminantes puede mostrar variaciones en como el sistema responde (consulte la figura 9-12). Tener acceso a dicha información en tiempo real puede ayudar a los usuarios a identificar /rectificar los problemas de mantenimiento y sistema más rápido y a tiempo.

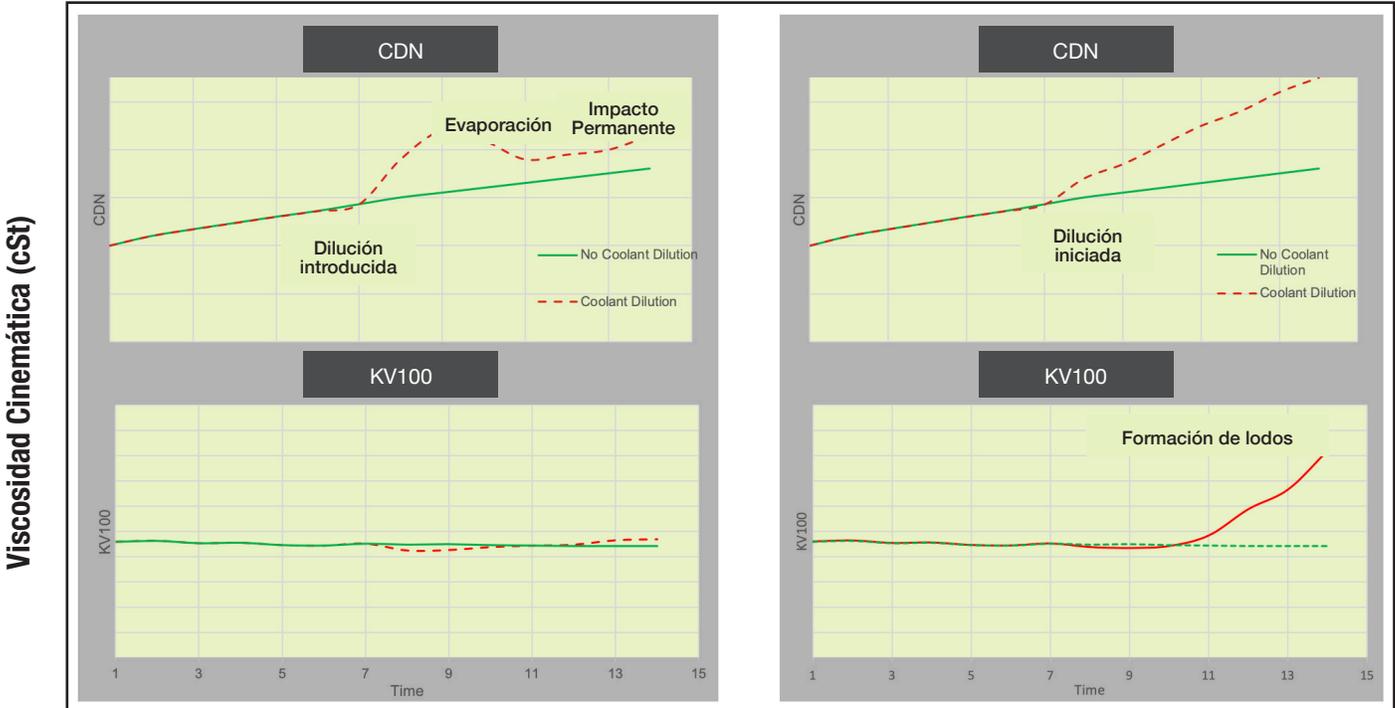


Figura 8: dilución de 1 sola muestra de refrigerante

Figura 9: Dilución continua de refrigerante

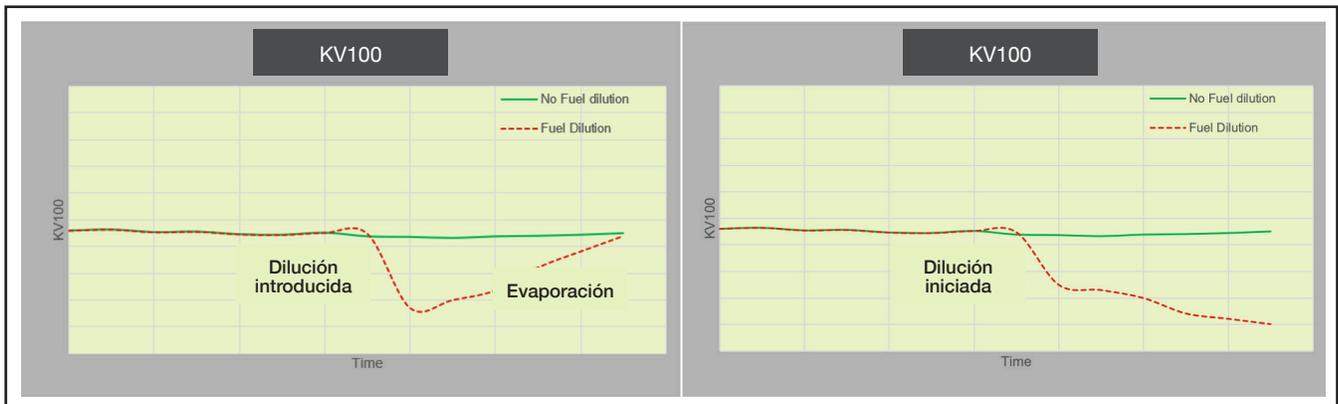


Figure 10: Dilución de 1 sola muestra de combustible

Figura 11: Dilución continua de combustible

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

Ventajas de la supervisión en tiempo real incluyen, entre otras:

1. Monitoreo continuo del estado de salud del aceite para optimizar los intervalos de cambio de aceite
2. No requiere intervención manual recurrente ni logística
3. Captura detalles (Cambios químicos de aceite debido a eventos repentinos son registrados más eficientemente)
4. Indicación temprana de problemas en el motor
5. Llena los espacios entre intervalos de toma de muestra manual
6. Mejor entendimiento de los datos con la sincronización de los parámetros/ubicación del motor junto con la medición en tiempo real de las propiedades del aceite

### 1. Monitoreo continuo del estado de salud del aceite para optimizar los intervalos de cambio de aceite:

Como el sensor monitorea el aceite cada número "X" de segundos (dependiendo del sensor/telemática empleados), este proporciona resultados más rápidos que los resultados de análisis de laboratorio tradicionales; además, pueden ser visualizados a través de la función IoT UX (portal web/aplicación). Esto ayuda a optimizar los intervalos de cambio de aceite. La Figura 13 a continuación es un ejemplo como el sensor de FleetguardFIT™ registra la degradación de aceite durante 3 intervalos de cambio de aceite. El parámetro de interés es monitoreado en tiempo real y se capturaron todos los pequeños detalles (incluso los eventos donde se agregó aceite nuevo para completar el nivel). Más importante aún, la información es obtenida en tiempo real, lo que hace una gran diferencia comparado a esperar los resultados de laboratorio que toman varias semanas.

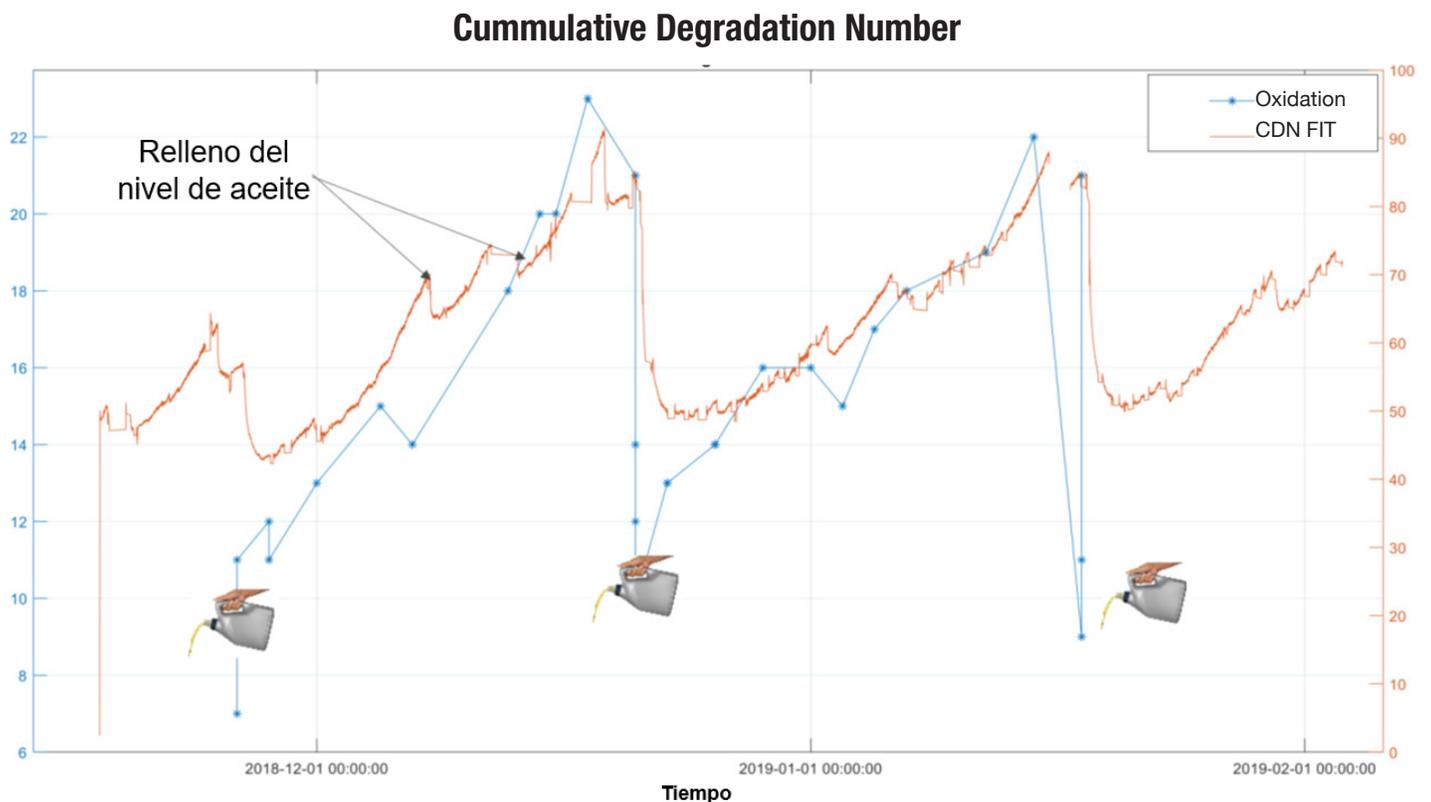


Figura 12: Ilustración de cómo los resultados de laboratorio (en azul) se quedan atrás comparados a los resultados en tiempo real (en naranja).

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

### 2. No requiere intervención manual recurrente ni logística

El único momento en el que se requiere detener del equipo es para la instalación del sistema (sensor + arnés + telemática) al motor. Una vez que el hardware está instalado, no se necesita detener el equipo ni incurrir en mano de obra para tomar muestras de aceite manuales.

### 3. Captura detalles de los cambios en la química del aceite

Con el monitoreo en tiempo real, es posible un escaneo continuo del aceite. Esto significa que se capturan pequeños cambios en la condición del aceite, que podrían pasar por alto en una toma de muestras manual. El monitoreo continuo puede ayudar a encontrar el punto de entrada de algún contaminante. Muchos eventos relacionados con el aceite como relleno para completar nivel de aceite, cambios de aceite y un aumento repentino de ciertos contaminantes se pueden identificar mediante monitoreo en tiempo real. La Figura 13 a continuación muestra el comportamiento de la viscosidad del aceite con la tecnología FleetguardFIT™. Todas las pequeñas variaciones en la viscosidad debido a la entrada de contaminantes, evaporación y cambio de aceite fueron capturadas en detalle.

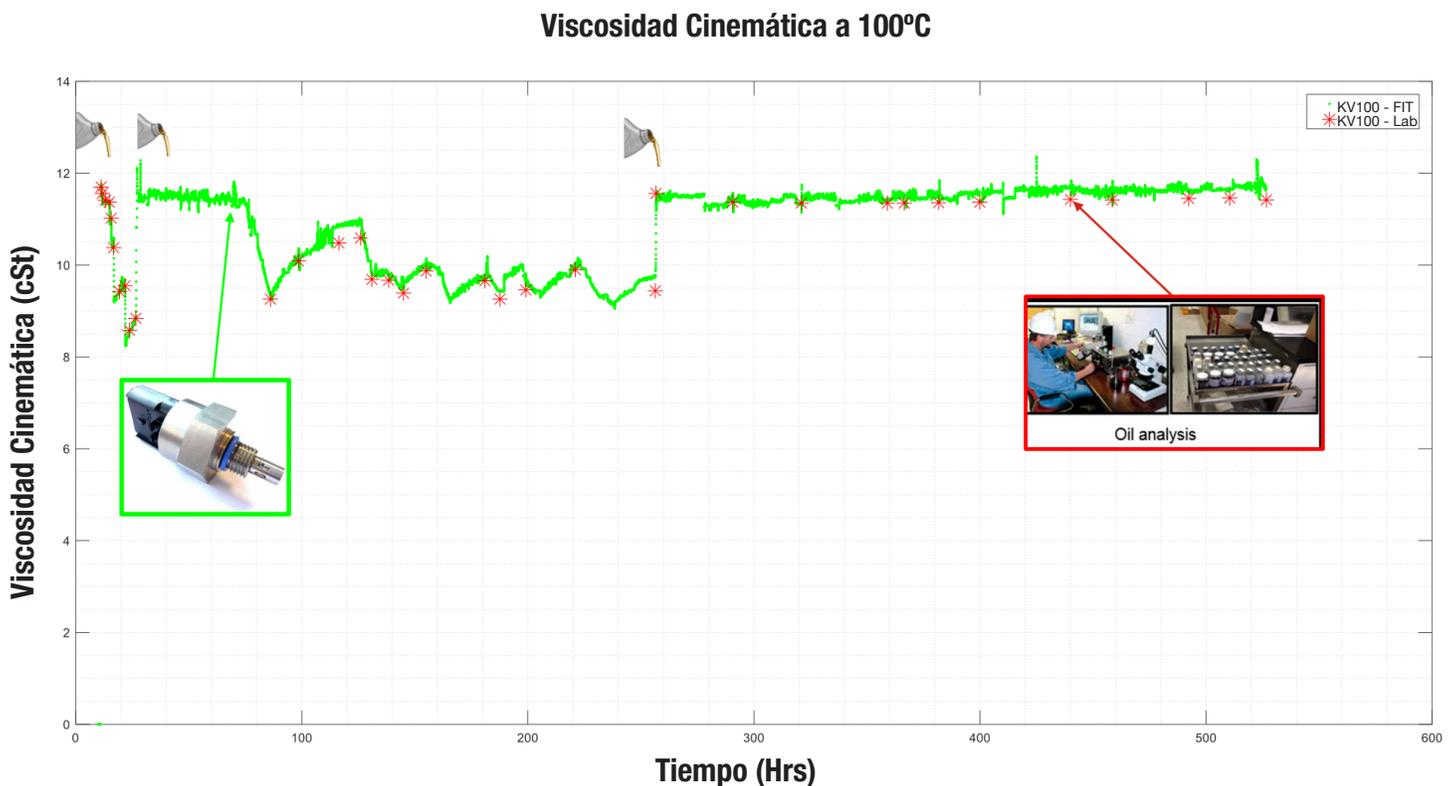


Figura 13: Sensor de salud del aceite que capturo los eventos de dilución y evaporación de combustible en detalle

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

### 4. Detección temprana de problemas para prevenir fallos

Tener acceso a datos en tiempo real significa mejores posibilidades de detectar errores. La mayoría de las fallas catastróficas comienzan con pequeños eventos que, si se ignoran, se convierten en averías o fallas que llevan el equipo fuera de servicio. La relación entre los gastos de reparación y el tiempo en el que se detectan problemas es exponencial. Por lo tanto, el monitoreo en tiempo real del aceite tiene el potencial de evitar tales escenarios indicando los problemas en la fase temprana de degradación del aceite. La siguiente gráfica en Figura 14, muestra las pruebas realizadas con la tecnología FleetguardFIT™ de monitoreo de la salud del aceite. La formación de lodos se vio en este ejemplo debido a la contaminación por refrigerante y la rápida oxidación. Pero, el aumento en la viscosidad, detectada por el sensor, insinuó la condición anormal mucho antes de que el aceite tuviera que ser cambiado.

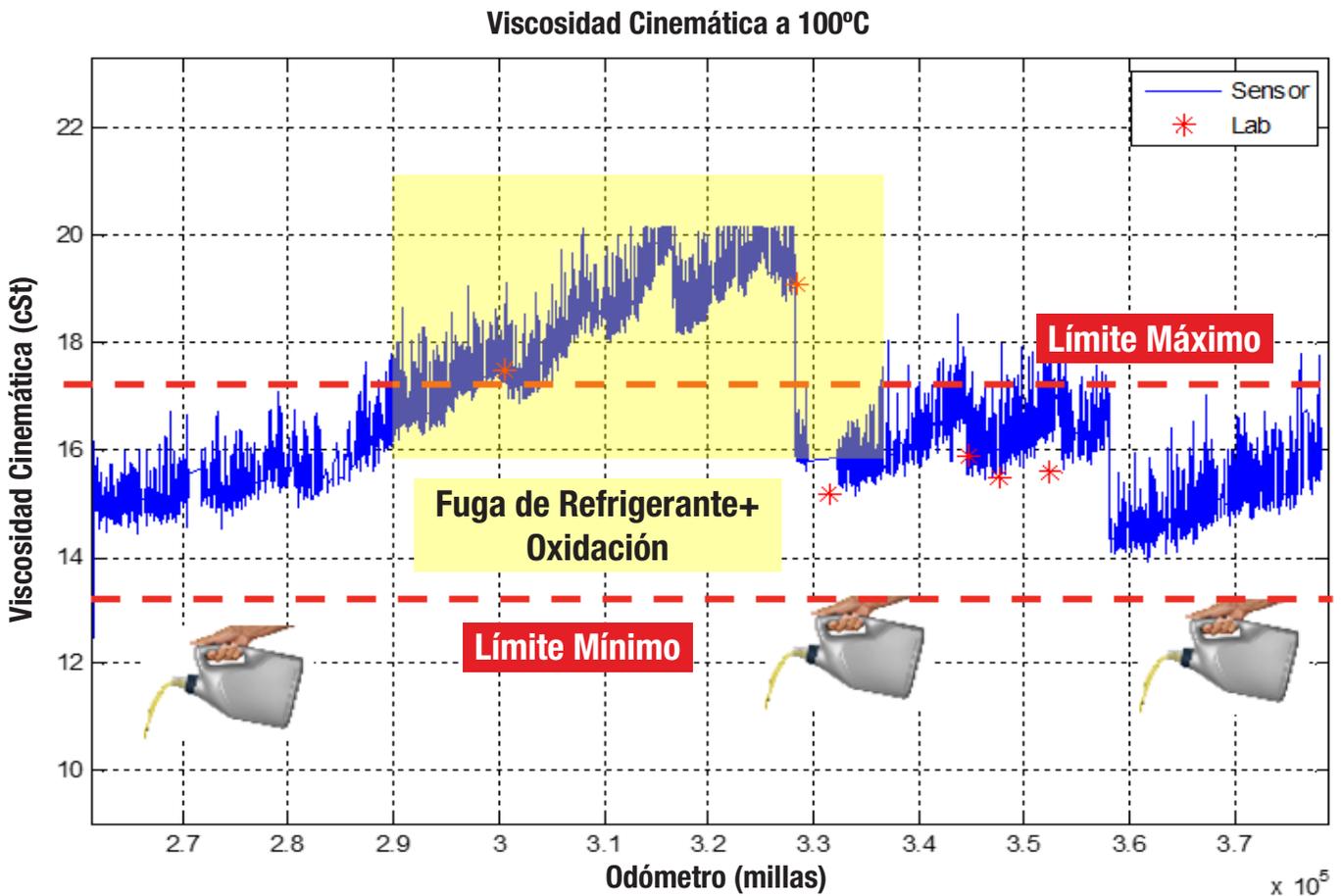


Figura 14: Fuga de refrigerante y oxidación que provocó la formación de lodos

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO DE ACEITE Y SUS VENTAJAS

### 5. Llena los espacios entre intervalos de toma de muestra manual

Aunque existen desventajas en muestreo tradicional, el análisis de laboratorio proporciona análisis cuantitativos y detallados. En ocasiones, si el análisis de laboratorio muestra lecturas con picos, es posible que el usuario no confíe en los resultados, tomándolos como una falsa alarma, ya que la tendencia de los datos no es visible. El monitoreo en tiempo real llena la información faltante para que una tendencia sea visible, como se muestra en la Figura 16.

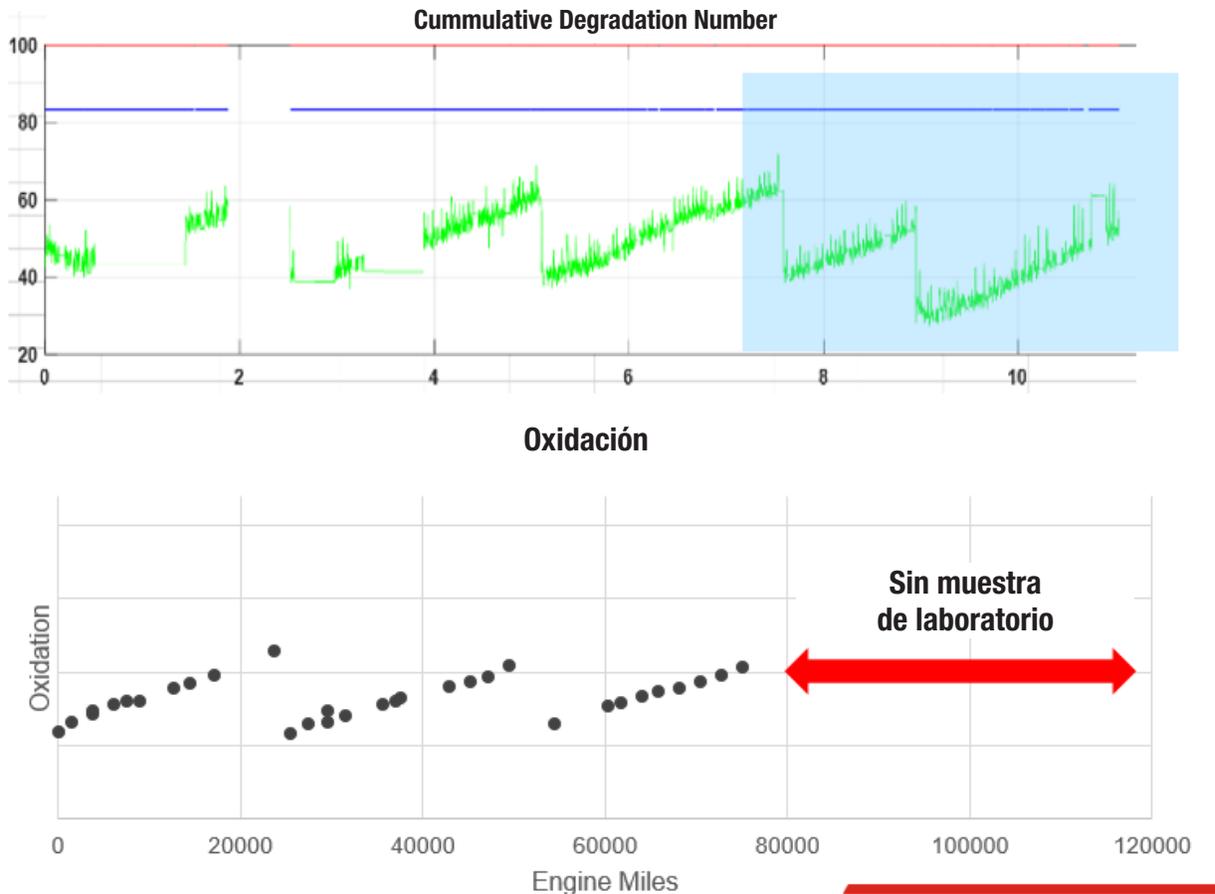


Figura 16: Relleno de huecos en los resultados de muestras de laboratorio

### 6. Mejor entendimiento de los datos con la sincronización de otros parámetros

Otra ventaja de la monitorización en tiempo real es la posibilidad de sincronizar otros parámetros de interés a través de dispositivos telemáticos o de bases de datos. La combinación de la salud del aceite con parámetros del sistema como la presión, flujo de aire, el combustible, la temperatura del refrigerante, torque, etc. puede proporcionar información sobre la localización del problema.

## CONCLUSIÓN

El monitoreo en tiempo real de la salud de los fluidos es una herramienta eficaz en las prácticas de mantenimiento de equipos. Combinado con IoT, aprendizaje de máquinas y análisis de laboratorio, puede desempeñar un papel vital en la detección de anomalías de fluidos antes de que ocurran eventos catastróficos o que el equipo quede temporalmente fuera de servicio. Aunque la supervisión en tiempo real puede no ser tan completa como el análisis de laboratorio tradicional, realmente compensa y aventaja las muestras tradicionales al proporcionar información rápida y continua sobre la salud de un fluido. Esto permite al usuario tomar decisiones a tiempo y prevenir daños en su equipo. Cummins Filtration se enorgullece de ofrecer™ FleetguardFIT: un sistema de monitoreo en tiempo real para consumibles de motor y salud del aceite.

El sistema FleetguardFIT™ Monitoreo de Condición de Aceite (Oil Condition Monitoring en inglés) se puede utilizar en aplicaciones que utilizan motores diésel y de gas natural. El sistema de FleetguardFIT™ también ofrece monitoreo de otros consumibles como filtros de aire, filtros de lubricante y filtros de combustible utilizando sensores y algoritmos inteligentes.

### **Para obtener más información técnica, póngase en contacto con:**

Abhijeet Vaidya, Ingeniero Asesor Técnico (correo electrónico: abhijeet.vaidya@cummins.com)

Erica Clark-Heinrich, Jefa de Ingeniería (correo electrónico: erica.c.clark@cummins.com)

### **Para preguntas sobre FleetguardFIT™, detalles del programa, precios y requisitos, póngase en contacto con:**

Shantanu Nadgir, Gerente de Desarrollo de Negocios, (correo electrónico: shantanu.nadgir@cummins.com)

### **Documentos de Referencia:**

#### **Sitios Web**

<https://www.cumminsfiltration.com/FleetguardFIT>

<https://cumminsfiltration.com/Fleetguard>

<https://cumminsfiltration.com/>

#### **Videos**

<https://www.youtube.com/user/FleetguardFiltration/videos>

FleetguardFIT™ system Animation: <https://www.youtube.com/watch?v=EFrp1SYmksY>

FleetguardFIT™ system installation: [https://www.youtube.com/watch?v=beT\\_WCIPE2M&t=28s](https://www.youtube.com/watch?v=beT_WCIPE2M&t=28s)

FleetguardFIT™ LED air restriction sensor: <https://www.youtube.com/watch?v=QD0yMwerlLo>