Atten[2]
Deep monitoring solutions

[CASE STUDY]

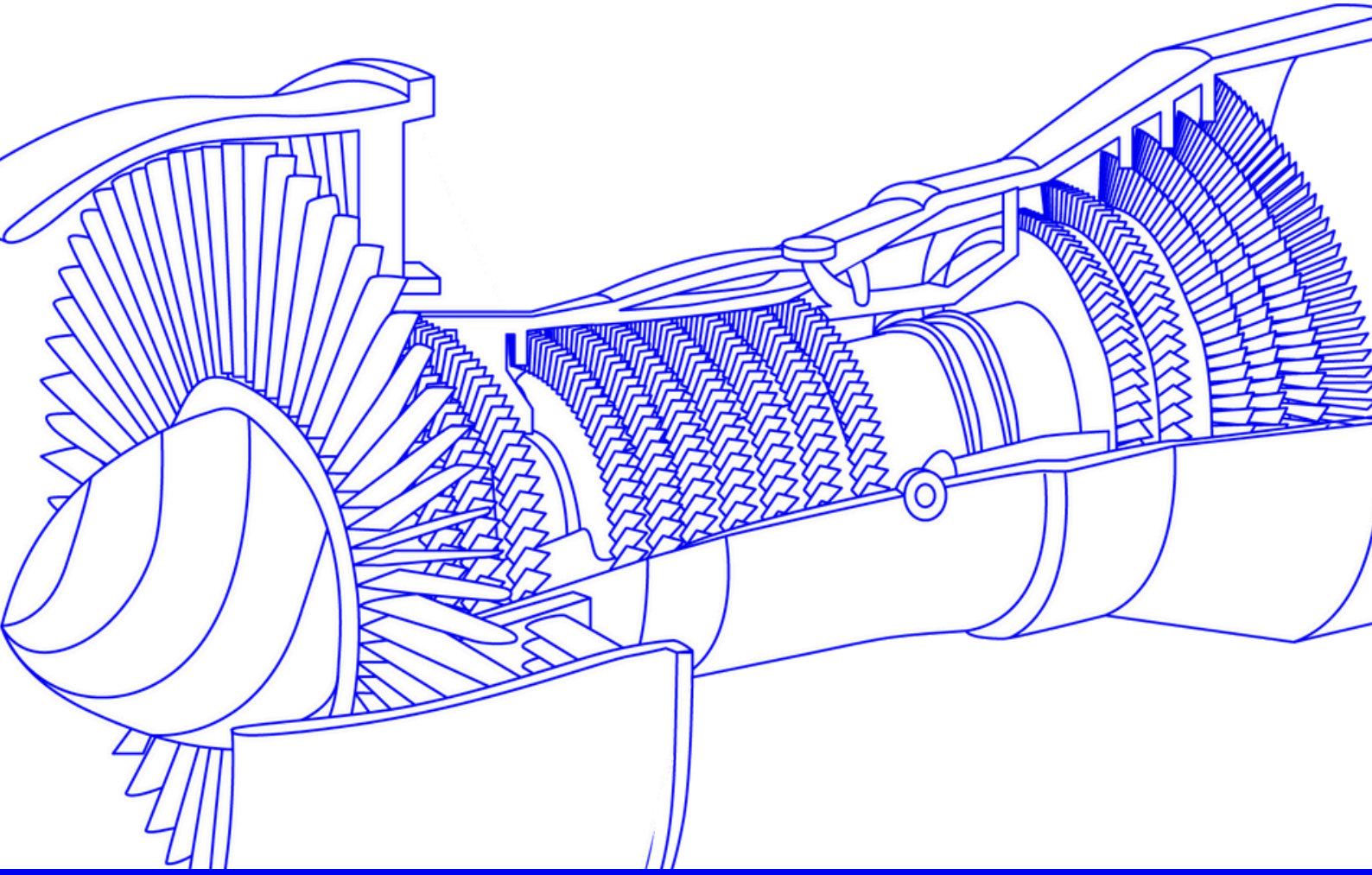
Eficiencia en tiempo real

Instalación de 5 Sensores OilWear S120 en una Turbina de Gas

Parte 1 - Que no cunda el pánico: Evita catástrofes a través de la combinación de la correlación de datos y el OilWear S120

Parte 2 - Viaje al interior de una turbina de gas: Conoce cómo afectan las paradas planificadas a la condición de una turbina de gas

Parte 3 - ¿Arrancará?: Monitorización del sistema de arranque de una turbina de gas



Eficiencia en tiempo real: Instalación de 5 Sensores OilWear S120 en una Turbina de Gas

[INTRODUCCIÓN]

Con el fin de recolectar de forma independiente información sobre las condiciones de cada sistema y trasladar los datos recolectados a la sala de control para ser analizados de manera centralizada, se instalaron 5 sensores OilWear en los sistemas de lubricación de una turbina de gas



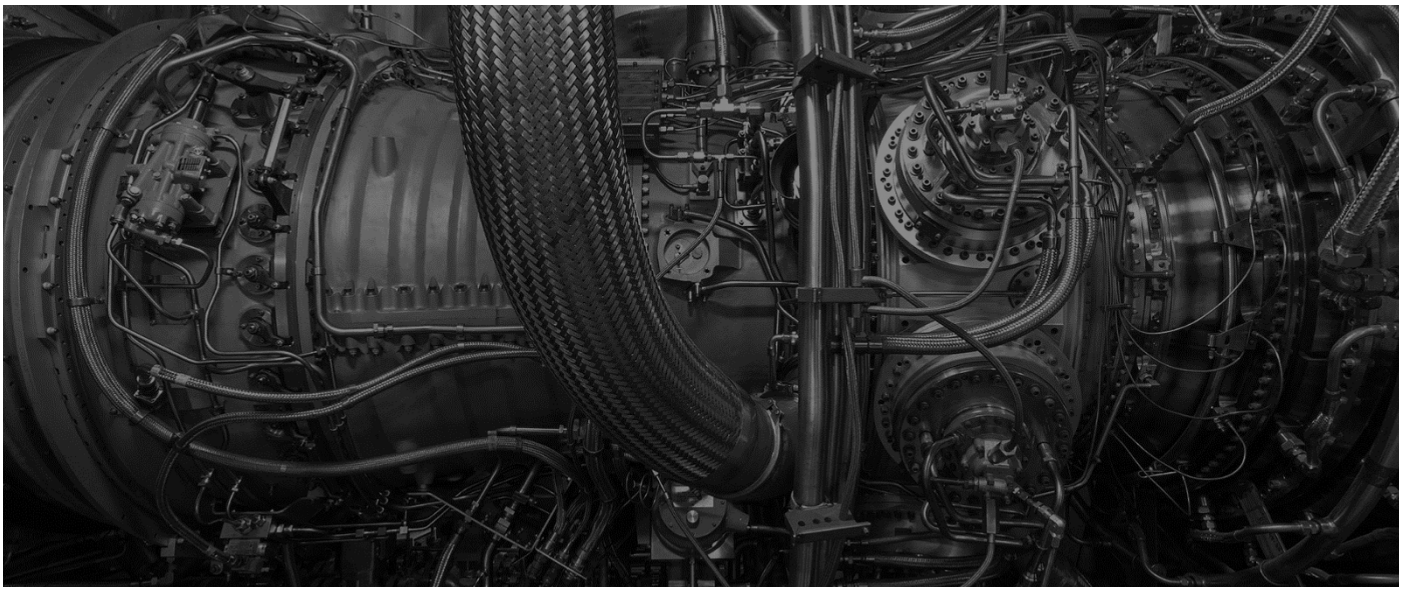
Aplicación: Planta de cogeneración (España)
Turbina de gas: LM2500+G4
Puntos de instalación:
- Sistema hidráulico
- Cojinetes del generador
- Sistema de lubricación
- Turbina de gas

Aceites monitorizados:
- Aceite Lubricante Sintético
- Aceite Lubricante Mineral
- Aceite Lubricante Hidráulico

Periodo del caso: Un año

[NECESIDADES DEL CLIENTE]

- Medir el impacto de las paradas no planificadas en los componentes críticos
- Realizar un análisis de tendencias del estado de la máquina y su nivel de desgaste
- Evaluar el riesgo operativo de las máquinas críticas
- Tomar decisiones basadas en el diagnóstico temprano de posibles fallos



[SOLUCIÓN]

Se recomendó instalar sensores OilWear S en el circuito del filtro para obtener la siguiente información:

- Conteo de partículas ISO 4406 y NAS
- Degradación del aceite
- Detección y discriminación de burbujas de aire
- Análisis de formas
- Almacenamiento de las imágenes



Que no cunda el pánico: Evita catástrofes a través de la combinación de la correlación de datos y el OilWear S120

Descubre cómo la correlación de datos de la turbina de gas y el OilWear S ayudan a evitar consecuencias irreparables

El cliente final busca realizar un análisis de tendencias del estado de la máquina y su nivel de desgaste.

Durante el período monitorizado se recolectaron datos sobre el número de partículas presentes, los valores ISO 4406 y los valores de degradación (OD). Estos datos se relacionaron con los parámetros operacionales con el fin de establecer los valores de funcionamiento normales que servirán de patrón para los análisis.

[Estudio de correlación]

Se establecen 3 tipos de correlación para determinar si el estado era significativo o no, y en caso de serlo, si la correlación se presenta de manera positiva o inversa. Los tres tipos de correlación estudiados son: ambiental, de proceso y de monitorización de condiciones.

Con este estudio se determinó que existen diferentes aspectos que influyen en el desgaste de la turbina de gas: los rodamientos del generado y en la condición y limpieza del aceite en otros subsistemas.

Mediante el estudio se determinó que la correlación de señales es clave para determinar patrones de funcionamiento, por ejemplo, las condiciones ambientales conllevan modificaciones en la estrategia operacional, por lo que ambos aspectos se correlacionan.

[Correlaciones detectadas]

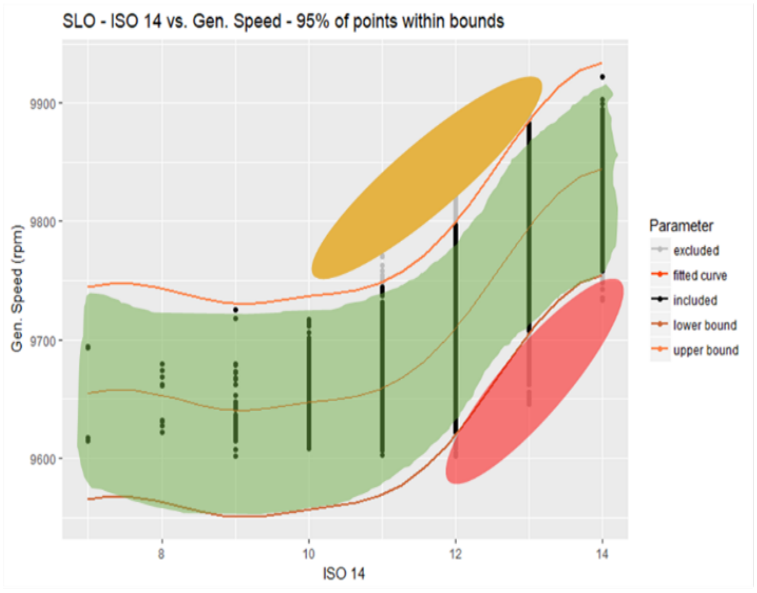
En la siguiente tabla se presentan las correlaciones de mayor impacto sobre los sistemas analizados:

Tipo de correlación	Elemento	Descripción
Ambiental	Temperatura y humedad	Impacto en la resistencia al desgaste de la turbina
Proceso	MW Turbina	Impacto en el desgaste de la turbina
	Velocidad Generador/Turbina	Impacto en el modelo de normalidad del código ISO >14
	Temperatura Rodamiento del Recolector	Correlación con los datos de la turbina
	Presión y Temperatura Generador	Correlación con los datos de rodamientos
	Información de la caja de Cambios	Correlación con los datos de rodamientos
Monitorización de condiciones	Vibraciones en Generador/Turbina	Correlación con los datos de la turbina
	Vibraciones en Rodamientos del Generador	Correlación con los datos de rodamientos

Como ejemplo, se muestra a continuación la correlación entre velocidad del generador de gas y el código ISO 4406 correspondiente a 14 micras.



Los resultados obtenidos presentan un modelo de normalidad muy característico con unos escenarios de operación claramente diferenciados.





[CONCLUSIÓN]

La tecnología de monitorización de Atten[2] ha demostrado aportar un gran valor diferencial desde el punto de vista del diagnóstico tribológico.

Se han conseguido establecer patrones de normalidad y correlaciones con los factores ambientales, de procesos y de monitorización de condiciones.

En este caso, se ha logrado determinar una correlación dinámica de diferentes parámetros para mejorar la detección temprana de situaciones de desgaste anormales. Así, es posible estudiar la condición del aceite de los diferentes subsistemas y su evolución a lo largo del tiempo, lo que puede llevar a una gestión del riesgo operacional más acertada y con conocimiento.

Viaje al interior de una turbina de gas: Conoce cómo afectan las paradas planificadas a la condición de una turbina de gas

Conoce cómo afectan las paradas planificadas a la condición de una turbina de gas

Cada parada y arranque de la turbina pueden tener un impacto significativo en sus componentes

Durante el período monitorizado se hizo énfasis en los procesos de arranque y parada de la turbina. Aunque pueden ser planeados, se consideran eventos que deben ser monitorizados con detalle porque derivan en variaciones repentinas de las condiciones operacionales.

Las paradas y arranques de una máquina son eventos que pueden tener un impacto significativo en su rendimiento y durabilidad. Estos ciclos de operación, aunque a menudo necesarios para realizar tareas de mantenimiento, ajustes o cambios en la producción, pueden resultar en una disminución de las horas de operación equivalentes (EOH). Esta medida, que indica el tiempo total durante el cual la máquina está en funcionamiento y produciendo, se ve afectada negativamente por varios factores relacionados con las paradas y arranques.

En primer lugar, cada parada y arranque de la máquina conlleva un cierto nivel de desgaste en sus componentes internos. Durante el arranque, por ejemplo, hay una carga inicial que puede acelerar el desgaste. Del mismo modo, las paradas pueden provocar cambios repentinos en la temperatura y la presión dentro de la máquina, lo que puede aumentar la tensión en sus partes móviles. Este desgaste acumulado con cada ciclo puede llevar a una degradación prematura de los componentes y, en última instancia, reducir la vida útil de la máquina.

[Lo aprendido]

Es importante señalar que cuando una máquina se detiene y arranca, es común que se generen partículas debido a diversos factores, como fricción, desgaste de los componentes y procesos de lubricación. Sin embargo, si la máquina está funcionando de manera normal y correctamente mantenida, la cantidad, forma y tamaño de estas partículas deberían ser consistentes o muy similares entre cada parada y arranque.

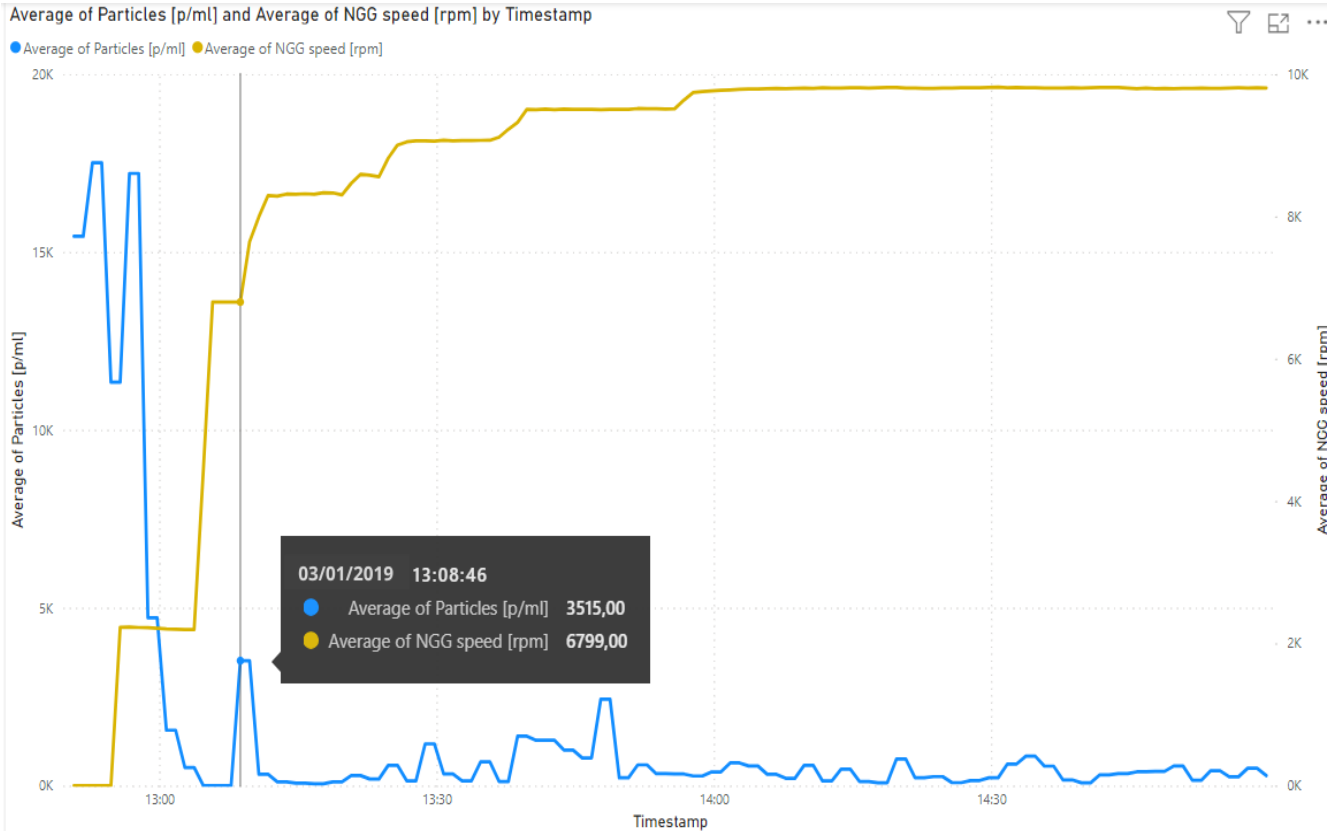
Esto se debe a que, en condiciones normales, los procesos internos de la máquina, como la lubricación adecuada y el ajuste adecuado de los componentes, minimizan la fricción y el desgaste. Como resultado, la cantidad de partículas generadas tiende a ser estable y predecible durante el ciclo de operación de la máquina.

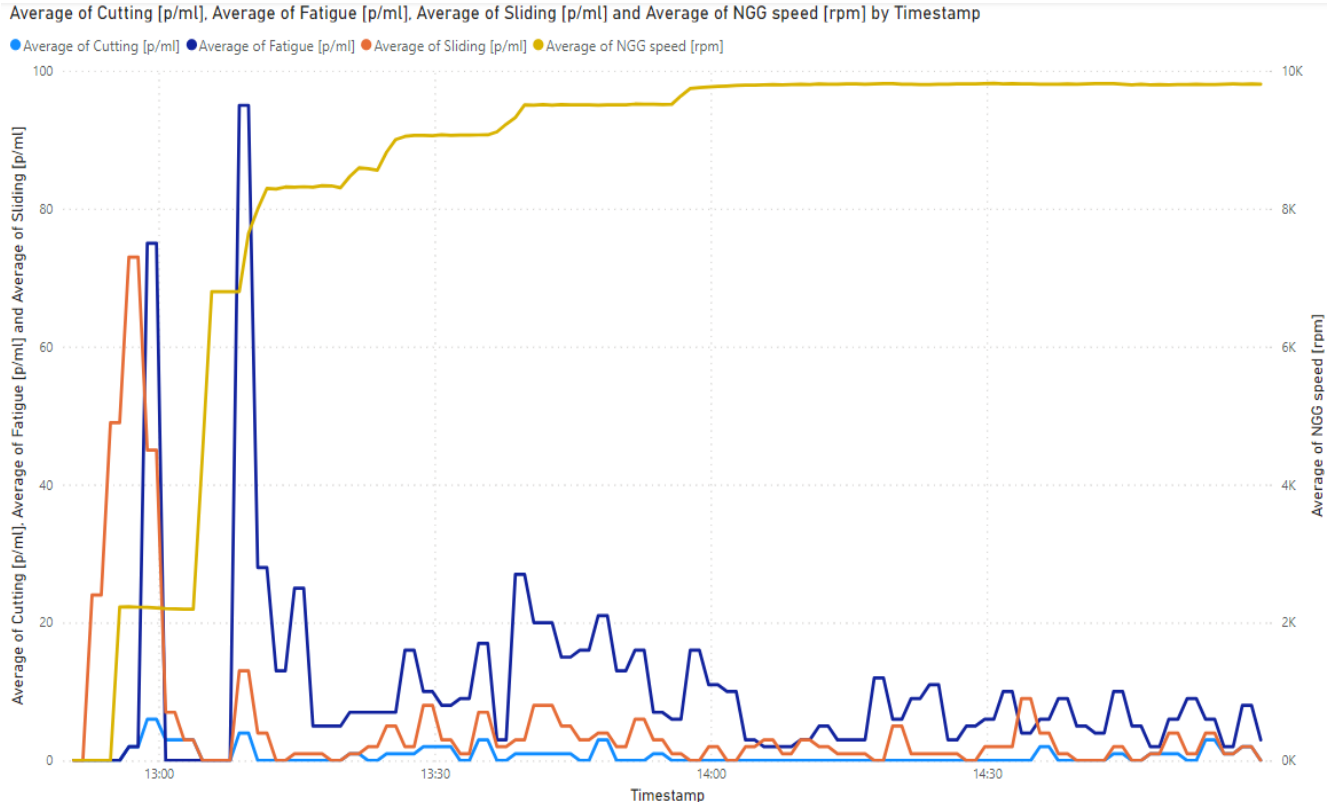
Sin embargo, si se observa una diferencia significativa en la cantidad, forma o tamaño de las partículas entre una parada y otra, esto puede ser un indicador de un problema potencial dentro de la máquina. Por ejemplo, un aumento repentino en la cantidad de partículas podría sugerir un desgaste anormal o la falla de un componente. Del mismo modo, cambios en la forma o tamaño de las partículas podrían indicar problemas en los procesos de fabricación o lubricación.

[Incremento del número de partículas]

En el siguiente ejemplo se observan dos arranques, desde el punto de vista de partículas y desde el punto de vista de análisis morfológico.

PRIMER ARRANQUE - 03/01/2019





[CONCLUSIÓN]

El aumento en las métricas durante los eventos de parada y arranque permiten evaluar y cuantificar el impacto de los eventos planificados y no planificados sobre la condición del generador y del arranque hidráulico.

Se pueden detectar indicios de desgaste en el sistema usando el contaje de partículas presentes en el aceite, especialmente en los procesos de parada y arranque del generador y en el sistema de arranque hidráulico. El estudio de las formas de las partículas de desgaste ha permitido corroborar diferentes estados de funcionamiento a partir de estas, ya que durante, el estudio de los procesos de parada y arranque, comenzaron a aparecer partículas que no se habían detectado hasta ese momento. Este hecho era síntoma del estrés mecánico que provocan arranques y paradas.

¿Arrancará?: Monitorización del sistema de arranque de una turbina de gas

Descubre cómo una parada no planificada afecta a la condición de una turbina de gas

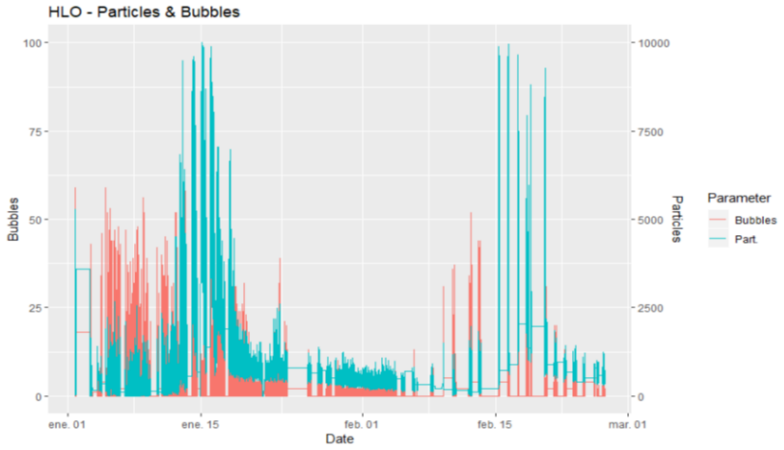
En el ámbito industrial y tecnológico, la fiabilidad de los sistemas de arranque es fundamental para garantizar la eficiencia operativa y la continuidad de los procesos. Sin embargo, a pesar de los avances en ingeniería y gestión de mantenimiento, predecir con precisión si un sistema de arranque funcionará de manera óptima entre cada parada y arranque sigue siendo un desafío considerable.

Esto se debe a una serie de factores interrelacionados que pueden influir en el rendimiento y la confiabilidad de estos sistemas, desde la complejidad inherente de los equipos hasta las condiciones variables de funcionamiento y los factores externos impredecibles.

El presente estudio se centra en explorar esta complejidad y los desafíos asociados con la predicción del comportamiento de los sistemas de arranque en entornos industriales a través de sistemas de monitorización en línea.

Durante el período monitorizado se descubrió un comportamiento anormal en el rendimiento del sistema hidráulico del conjunto de transmisión de inicio-arranque. Se recomendó al cliente tomar una muestra del aceite y enviarla a un laboratorio para su análisis. Además, el cliente observó en este mismo período la presencia de alarmas repetitivas relacionadas con este sistema, lo que llevo a la parada no planificada del mismo.

[Partículas y burbujas]



En dos ocasiones (10/01/19 y 13/02/19) durante el período mostrado en el gráfico se pueden ver aumentos significativos en presencia partículas y burbujas.

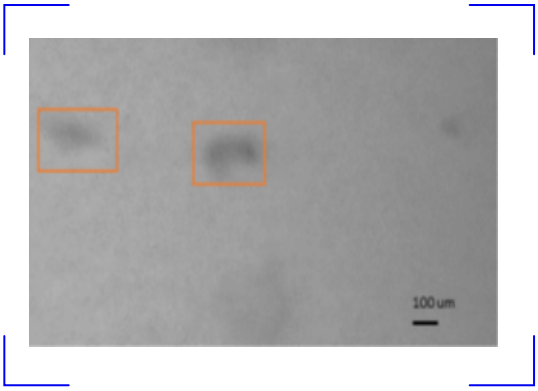
Además, se pudo determinar que el aspecto de las burbujas sugería presencia de agua en el aceite. Esto se logró analizando las imágenes obtenidas por el sensor, las cuales se muestran a continuación.

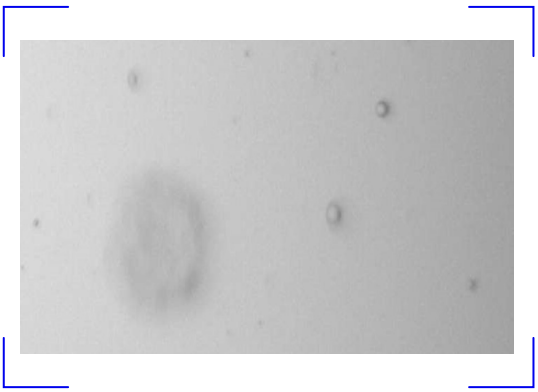
EL ASPECTO DE LAS BURBUJAS SUGERÍA PRESENCIA DE AGUA EN EL ACEITE.

[Código ISO+OD y Aparición de Partículas de Formas]

Hubo un incremento repentino en los valores OD y el cambio en el código ISO que experimento el sistema hidráulico en los períodos en los cuales se presentaron los aumentos en presencia de partículas y burbujas en el mismo. Esto indica la posible relación de ambos eventos, ya que la presencia de agua acelera la degradación del aceite y la presencia de nuevas partículas indica menor limpieza del aceite.

Además, en estas imagenes obtenidas por el sensor OilWear S120 se observa otro aspecto importante. Se detectó un alto número de partículas de tamaño mayor a 200 micras.





[Análisis de Laboratorio]

Siguiendo nuestras recomendaciones, el cliente envió una muestra del aceite del sistema hidráulico al laboratorio para su respectivo análisis. Al observar los resultados, el análisis confirmaba las medidas realizadas mediante la tecnología del sensor OilWear S120. Se recomendó realizar las acciones de mantenimiento correspondiente.

Los resultados de laboratorio arrojaron los siguientes resultados:

		Limite		**Valor actual**	**Valor 5 meses antes**
	Unidad	**Alto**	**Muy alto**		
Contaje de partículas	ISO 4406	*18/16/14*	*20/18/15*	*21/18/12*	*17/15/12*
Presencia de agua	ppm	*400*	*600*	*1700*	*64*

En el período posterior al análisis del laboratorio, gracias al sensor se detectaron nuevos máximos en el número de partículas y picos relacionados con eventos anormales en la evolución del número de partículas presentes.

Por otro lado, el cliente experimentó la aparición de alarmas relacionadas con el sistema hidráulico del conjunto de transmisión del sistema de inicio-arranque. Esto indicaba que la situación no se había resuelto. De hecho, la evolución detectada por el sensor del sistema hidráulico muestra que la situación era más severa.

[Fallo en el sistema de transmisión de inicio-arranque]

Para determinar la causa de las alarmas y la presencia de agua detectada de manera temprana mediante el sensor instalado en el sistema, el cliente decidió realizar la parada (no planificada) de dicho sistema y realizar una inspección de los componentes internos.

Así se determinó que el desgaste y la presencia de agua identificada y confirmada por el análisis de aceite se debía a un fallo del sistema de sellado interno, provocando la oxidación de los dientes de los engranajes del acoplamiento, falta de lubricación por arrastre y la evidente degradación del aceite.

[CONCLUSIÓN]

Los sistemas hidráulicos de arranque son susceptibles de pérdidas de fiabilidad debidas a su funcionamiento intermitente. El uso de monitorización en línea permite un mejor control del sistema y asegurar su estado en todo momento, maximizando las posibilidades de detección temprana de una posible interrupción de su funcionamiento.

En este caso, el sensor detectó de manera temprana una contaminación del fluido con agua. Estas conclusiones han sido corroboradas por el análisis de aceite que se realizó en laboratorio a la muestra tomada por el cliente y por la inspección posterior realizada sobre los componentes internos del sistema de arranque hidráulico, en la que se logró detectar un fallo en el sistema de sellado interno.