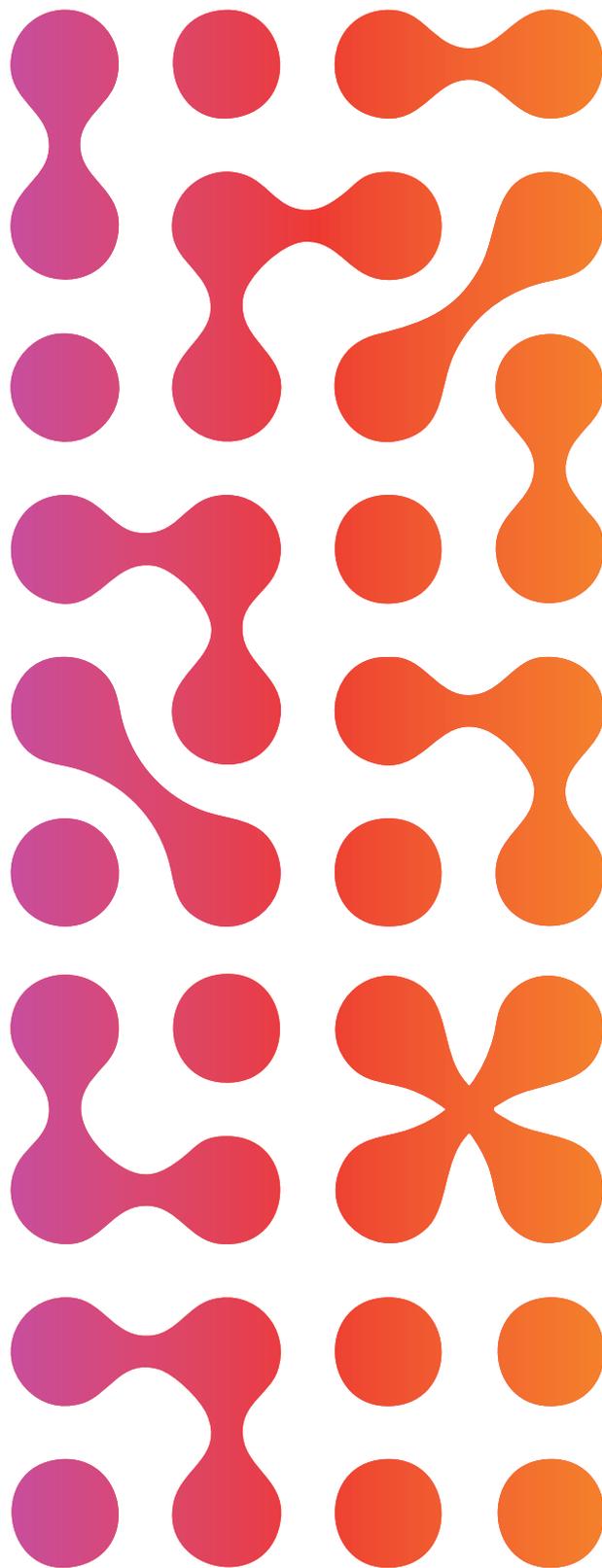


**ANÁLISIS  
DE FLUIDOS  
CON PRECISIÓN  
ACREDITADA  
PARA EL MÁXIMO  
RENDIMIENTO**



**FLUID ANALYSIS**



Smart

**Assistance™**

POR UN MUNDO MÁS SMART



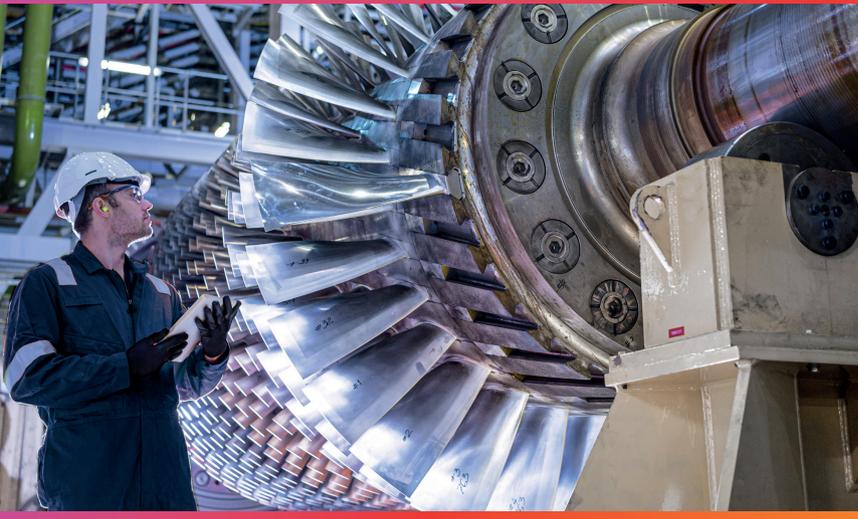


**POR UN MUNDO MÁS SMART**  
SOLUCIONES INTEGRALES  
PARA INCREMENTAR  
LA SOSTENIBILIDAD  
DE SU EMPRESA.

# ANÁLISIS DE FLUIDOS CON PRECISIÓN



## 4.1. ANÁLISIS DE ACEITES



### DESCRIPCIÓN:

El análisis de aceite desempeña un papel fundamental en la evaluación de la salud de su operación al tomar una muestra de aceite, se obtiene información crucial que puede contribuir a:

1. Aumentar la productividad.
2. Reducir el tiempo de inactividad no programado.
3. Prolongar la vida útil del equipo.
4. Disminuir el consumo de lubricante.

Basándonos en nuestra experiencia de más de 125 años en productos, equipos y operaciones en diversos sectores industriales, implica ofrecer análisis precisos junto con recomendaciones detalladas y prácticas que contribuyen al logro de los objetivos de su empresa.

### Clases de análisis:



Análisis de aceite de motor



Análisis de aceite de tren motriz



Análisis de motor a gas natural



Análisis de sistemas



Análisis de motor de relleno sanitario



Análisis de turbinas a gas y vapor



Análisis de aceite para máquina de papel



Análisis especializados para turbinas



Análisis lubricantes térmicos

# ANÁLISIS DE FLUIDOS CON PRECISIÓN



## 4.1. ANÁLISIS DE ACEITES



### Algunas de las ventajas del programa de análisis de lubricante incluyen:



#### Flexibilidad

Al gestionar los registros en línea, seleccionando un análisis de acuerdo con sus necesidades, y ayudándole a crear rutas únicas de muestreo.



#### Experiencia

Usamos límites de control de pruebas patentados y establecidos específicamente para tu equipo ayudando a identificar posibles fallas.



#### Garantía de calidad

Tenemos un compromiso de análisis consistente y preciso, además de contar con prácticas y métodos auditados regularmente.

### Con el enfoque predictivo y proactivo del mantenimiento y el análisis de lubricante, podrá obtener mejoras potenciales en:

#### Seguridad



Los intervalos prolongados de cambio de aceite y una mejor protección de los componentes ayudan a reducir potencialmente las horas de contacto con los equipos.

#### Cuidado del medio ambiente\*



A través de la reducción de desechos debido a una larga vida útil del lubricante y del equipo.

#### Productividad



La mejora en la planificación del mantenimiento puede ayudar a disminuir los tiempos inactivos no planeados de los equipos.

\*Visite [mobil.com/es/commercial](http://mobil.com/es/commercial) para conocer cómo ciertos lubricantes de la marca Mobil™ pueden proporcionar beneficios para ayudar a minimizar el impacto medioambiental. Los beneficios reales dependerán del producto seleccionado, las condiciones de funcionamiento y las aplicaciones.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.1. ANÁLISIS DE ACEITE PARA MÁQUINA DE PAPEL (PMO).



### DESCRIPCIÓN:

Este servicio proporciona el equipo necesario y pruebas específicas de lubricante para ayudarle a optimizar su programa de lubricación, así como a detectar problemas del equipo antes de que ocasionen costosas interrupciones no programadas. Es apropiado para sistemas de lubricación de rodamientos de secado, sistemas de lubricación de prensa y sistemas de rodillos Controlled Crown. También, ayuda a mejorar la confiabilidad de la turbina al supervisar la limpieza del sistema y el desempeño del lubricante.

**Este servicio supervisa el aceite de circulación para máquina de papel para detectar desgaste y contaminación prematuros.**

### Niveles de servicio

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 40 °C	ASTM D 445	✓	✓
% de Vol de agua Karl Fischer (KF)	ASTM D 6304	✓	✓
Número Ácido (AN - por sus siglas en ingles)	ASTM D 664	★	★
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓★	✓★
Indice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓
Conteo de partículas Diluido (DPC - por sus siglas ingles) Reporte ISO 4406	ASTM D 7647		✓

#### Nomenclatura

- ✓ Prueba incluida
- ★ TAN en lugar de oxidación para productos sintéticos

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.1. ANÁLISIS DE ACEITE PARA MÁQUINA DE PAPEL (PMO).

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
<b>Metales</b>	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También, se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
<b>Oxidación</b>	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor corrosión y desgaste.</li><li>• Menor duración del equipo.</li><li>• Incremento en la viscosidad.</li><li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li></ul>
<b>Análisis de Conteo de Partículas</b>	Medir el nivel de partículas contaminantes en el aceite.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La limpieza es un factor crucial en el funcionamiento de los sistemas de aceite de turbina.</li><li>• Los residuos pueden interferir en la tolerancia de los sistemas, bombas y válvulas, así como ocasionar desgaste prematuro de los rodamientos.</li></ul>
<b>Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)</b>	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Desgaste de los rodamientos antifricción.</li><li>• Desgaste de los rodamientos comunes.</li><li>• Desgaste de los engranes.</li></ul>
<b>Índice Total de Acidez (TAN)</b>	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
<b>Viscosidad</b>	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li><li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li><li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li></ul>
<b>Agua por Karl Fischer</b>	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.1. ANÁLISIS DE ACEITE PARA MÁQUINA DE PAPEL (PMO).

### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso.

Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al ayudarlo a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarlo a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.2. ANÁLISIS PARA MOTOR.



### DESCRIPCIÓN:

Supervisar las condiciones del motor y del lubricante le ayuda a detectar problemas y contaminación antes de que ocasionen desgaste excesivo y fallas. Este análisis es apropiado para motores de chispa o compresión en prácticamente todo tipo de equipos portátiles y fijos, y ayuda a mantener un Programa Optimizado de Intervalo de Drenaje (ODI, por sus siglas en inglés).

**Este servicio supervisa las condiciones del motor y del lubricante para detectar desgaste y contaminación prematuros.**

### Niveles de servicio

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 100 °C	ASTM D 445	✓	✓
Contenido de agua por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier (FTIR)	ASTM E 2412	✓	✓
Número Básico (BN - por sus siglas en Ingles)	ASTM D 4739		✓
Dilución por combustible	ASTM D 7593	C	C
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓	✓
Contenido de Hollín	ASTM D 7848	✓	✓
Contenido de Refrigerante por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier	ASTM E 2412	✓	✓
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓

#### Nomenclatura

- ✓ Prueba incluida      C Prueba condicional

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.2. ANÁLISIS PARA MOTOR.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
<b>Indicador de refrigerante</b>	Determinar el nivel de sodio, potasio y boro en el aceite del compresor.	Indicador de una fuga del refrigerante dentro del motor, a través de una junta de culata desgastada, bloque o culata agrietada.
<b>Dilución de combustible</b>	Medir la cantidad de combustible sin quemar el que se va al cárter.	La presencia de combustible en el cárter reduce la viscosidad del aceite y debilita la detergencia. Cantidades excesivas podrían indicar problemas mecánicos potenciales.
<b>Metales</b>	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
<b>Oxidación</b>	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor corrosión y desgaste.</li> <li>• Menor duración del equipo.</li> <li>• Incremento en la viscosidad.</li> <li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li> </ul>
<b>Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)</b>	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste de los rodamientos antifricción.</li> <li>• Desgaste de los rodamientos comunes.</li> <li>• Desgaste de los engranes.</li> </ul>
<b>Hollín</b>	Determinar el contenido de hollín en un aceite por peso porcentual.	Una contaminación por exceso de hollín puede significar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción en el desempeño del motor.</li> <li>• Menor economía de combustible.</li> <li>• Exceso de residuos y lodos.</li> <li>• Menor duración del aceite.</li> <li>• Alto blow-by</li> </ul>
<b>Índice Total de Acidez (TAN)</b>	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
<b>Índice Base Total (TBN)</b>	Determinar la alcalinidad de reserva del aceite usado para neutralizar la formación de ácidos.	Una disminución en el número base total podría ser un indicador de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradación del aceite ocasionada por una rápida formación de ácido, debido a las características variables del combustible o a un alto índice de oxidación del aceite.</li> <li>• Disminución de la reserva de neutralizadores de ácido.</li> </ul>
<b>Viscosidad</b>	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li> <li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li> <li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li> </ul>
<b>Agua</b>	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.2. ANÁLISIS PARA MOTOR.

### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso.

Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al ayudarlo a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarlo a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.3. ANÁLISIS PARA MOTOR DE GAS NATURAL.



### DESCRIPCIÓN:

Este servicio es apropiado para motores que funcionan con gas natural limpio o aplicaciones de combustible dual. Además de la supervisión de la condición del aceite, este análisis le ayuda a detectar el desgaste prematuro del motor, fugas de refrigerante y contaminación del lubricante.

**Este servicio supervisa el aceite para motor de gas natural, para detectar desgaste prematuro, contaminación y determinar la condición del aceite.**

### Niveles de servicio

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 100 °C	ASTM D 445	✓	✓
Número Ácido (AN- por sus siglas en ingles)	ASTM D 664		✓
Número Básico (BN - por sus siglas en Ingles)	ASTM D 2896		✓
Contenido de agua por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier (FTIR)	ASTM E 2412	✓	✓
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓	✓
Nitración	ASTM D 7624	✓	✓
Contenido de Refrigerante por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier	ASTM E 2412	✓	✓
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓

### Nomenclatura

- ✓ Prueba incluida

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.3. ANÁLISIS PARA MOTOR

### DE GAS NATURAL.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
<b>Indicador de refrigerante</b>	Determinar el nivel de sodio, potasio y boro en el aceite del motor.	Indicador de una fuga del refrigerante dentro del motor, a través de una junta de culata desgastada, bloque o culata agrietada.
<b>Metales</b>	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
<b>Nitración</b>	Medir la cantidad de subproductos del nitrógeno en el aceite.	Indica una relación aire-combustible insuficiente.
<b>Oxidación</b>	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor corrosión y desgaste.</li><li>• Menor duración del equipo.</li><li>• Incremento en la viscosidad.</li><li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li></ul>
<b>Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)</b>	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Desgaste de los rodamientos antifricción.</li><li>• Desgaste de los rodamientos comunes.</li><li>• Desgaste de los engranes.</li></ul>
<b>Índice Total de Acidez (TAN)</b>	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
<b>Índice Base Total (TBN)</b>	Determinar la alcalinidad de reserva del aceite usado para neutralizar la formación de ácidos.	Una disminución en el número base total podría ser un indicador de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Degradación del aceite ocasionada por una rápida formación de ácido, debido a las características variables del combustible o a un alto índice de oxidación del aceite.</li><li>• Disminución de la reserva de neutralizadores de ácido.</li></ul>
<b>Viscosidad</b>	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li><li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li><li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li></ul>
<b>Agua</b>	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.3. ANÁLISIS PARA MOTOR DE GAS NATURAL.

### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso. Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al ayudarlo a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarlo a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.4. ANÁLISIS PARA MOTOR DE GAS DE RELLENO SANITARIO.



### DESCRIPCIÓN:

El gas de relleno sanitario presenta una serie única de retos para los motores; su operación continua requiere de una detección temprana de desgaste del motor, fugas de refrigerante y contaminación del lubricante. Este análisis le ayuda a descubrir estos problemas antes de que puedan ocasionar costosas reparaciones o paros no programados.

**Este servicio supervisa las condiciones del motor y del lubricante para detectar desgaste y contaminación prematuros.**

### Niveles de servicio

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 100 °C	ASTM D 445	✓	✓
Número Ácido (AN- por sus siglas en ingles)	ASTM D 664		✓
Número Básico (BN - por sus siglas en Ingles)	ASTM D 2896		✓
Contenido de agua por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier (FTIR)	ASTM E 2412	✓	✓
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓	✓
Nitración	ASTM D 7624	✓	✓
Contenido de Refrigerante por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier	ASTM E 2412	✓	✓
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓

### Nomenclatura

✓ Prueba incluida

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.4. ANÁLISIS PARA MOTOR

### DE GAS DE RELLENO SANITARIO.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
Cloro	Determinar el nivel de contaminación por cloro.	El cloro que proviene de los fluorocarbonos clorados de los rellenos sanitarios, en conjunto con la humedad, puede ocasionar corrosión excesiva del metal.
Indicador de refrigerante	Determinar el nivel de sodio, potasio y boro en el aceite del motor.	Indicador de una fuga del refrigerante dentro del motor, a través de una junta de culata desgastada, bloque o culata agrietada.
Metales	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
Nitración	Medir la cantidad de subproductos del nitrógeno en el aceite.	Indica una relación aire-combustible insuficiente.
Oxidación	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor corrosión y desgaste.</li><li>• Menor duración del equipo.</li><li>• Incremento en la viscosidad.</li><li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li></ul>
Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Desgaste de los rodamientos antifricción.</li><li>• Desgaste de los rodamientos comunes.</li><li>• Desgaste de los engranes.</li></ul>
Índice Total de Acidez (TAN)	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
Índice Base Total (TBN)	Determinar la alcalinidad de reserva del aceite usado para neutralizar la formación de ácidos.	Una disminución en el número base total podría ser un indicador de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Degradación del aceite ocasionada por una rápida formación de ácido, debido a las características variables del combustible o a un alto índice de oxidación del aceite.</li><li>• Disminución de la reserva de neutralizadores de ácido.</li></ul>
Viscosidad	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li><li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li><li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li></ul>
Agua	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.4. ANÁLISIS PARA MOTOR DE GAS DE RELLENO SANITARIO.

### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso. Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al ayudarle a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarle a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.5. ANÁLISIS PARA SISTEMAS INDUSTRIALES.



### DESCRIPCIÓN:

El análisis del sistema puede ayudarle a optimizar su programa de lubricación y detectar problemas del equipo antes de que ocasionen costosas interrupciones. Este análisis es apropiado para sistemas hidráulicos, engranes de impulso, compresores y sistemas de circulación.

Los sistemas hidráulicos de precisión dependen de la limpieza del sistema y del control de los depósitos de lubricante para operar con la máxima eficiencia. Los análisis hidráulicos de élite incluyen avanzadas pruebas para supervisar la salud del sistema y optimizar aún más el desempeño del aceite hidráulico.

**Este servicio supervisa los aceites del sistema hidráulico, de circulación, engranes y compresores para evaluar el desgaste prematuro, la contaminación y condición del aceite.**

### Niveles de servicio

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado	Élite
Viscosidad Cinemática a 40 °C	ASTM D 445	✓	✓	✓
Viscosidad Cinemática a 100 °C	ASTM D 445			✓
Índice de Viscosidad (IV- por sus siglas en Ingles)	ASTM D 2270			✓
Contenido de agua por Karl Fisher	ASTM D 6304		✓	✓
Número Ácido (AN- por sus siglas en ingles)	ASTM D 664	★	★	★
Agua cualitativa por plancha caliente	Método interno ST.I.17	✓+		
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓+	✓+	✓+
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓	✓
Conteo de partículas Diluido (DPC - por sus siglas ingles) Reporte ISO 4406	ASTM D 7647		✓	✓

### Para sistema hidráulico, se agrega

Nitración	ASTM D 7647			✓
Sedimentos por ultracentrifuga -UC	Método interno ST.I.17			✓

### Nomenclatura

- ✓ Prueba incluida
- ★ TAN en lugar de oxidación para productos sintéticos
- + Para sistemas hidráulicos agua por IR

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.5. ANÁLISIS PARA SISTEMAS INDUSTRIALES.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
<b>Indicador de refrigerante</b>	Determinar el nivel de sodio, potasio y boro en el aceite del compresor.	Indicador de una fuga del refrigerante dentro del compresor.
<b>Metales</b>	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
<b>Nitración</b>	Medir la cantidad de subproductos del nitrógeno en el aceite.	En bombas de alta presión, la nitración resulta de la rápida compresión del aire arrastrado. Como resultado, si no se controla, el nitrógeno y precursores de la oxidación pueden formar barnices pegajosos, los cuales podrían conducir al pegado de válvulas.
<b>Oxidación</b>	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor corrosión y desgaste.</li><li>• Menor duración del equipo.</li><li>• Incremento en la viscosidad.</li><li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li></ul>
<b>Análisis de Conteo de Partículas</b>	Medir el nivel de partículas contaminantes en el aceite.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La limpieza es un factor crucial en el funcionamiento de los sistemas de aceite hidráulico y de circulación.</li><li>• Los residuos pueden interferir en las tolerancias finas de las bombas y válvulas del sistema u ocasionar desgaste prematuro.</li></ul>
<b>Índice Total de Acidez (TAN)</b>	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
<b>Ultracentrifugado</b>	Medir la formación de depósitos en el barniz en el aceite hidráulico.	La formación elevada de depósitos puede indicar potencial para la formación de barniz.
<b>Viscosidad</b>	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li><li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li><li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li></ul>
<b>Agua</b>	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.5. ANÁLISIS PARA SISTEMAS INDUSTRIALES.

### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso.

Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al ayudarle a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarle a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.6. ANÁLISIS PARA SISTEMAS DE TREN MOTRIZ.



### DESCRIPCIÓN:

El análisis del sistema de propulsión ayuda a detectar problemas de los engranes o de la transmisión, así como contaminación del lubricante antes de que resulten en costosos paros no programados o reparaciones. El análisis es apropiado para la transmisión, el diferencial o los componentes (engranes) de la transmisión final en todos los tipos de equipo móvil, e incluye pruebas para ayudarle a asegurar una vida útil más larga del equipo y un desempeño óptimo.

**Este servicio supervisa los aceites de la transmisión, del diferencial y de la transmisión final para evaluar el desgaste prematuro, la contaminación y condición del aceite.**

### Niveles de servicio

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 100 °C	ASTM D 445	✓	✓
Número Ácido (AN- por sus siglas en ingles)	ASTM D 664	★	★
Contenido de agua por Espectrometría Infrarroja Transformada de Fourier (FTIR)	ASTM E 2412	✓	✓
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓★	✓★
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓
Conteo de partículas Diluido (DPC - por sus siglas ingles) Reporte ISO 4406	ASTM D 7647		✓

#### Nomenclatura

- ✓ Prueba incluida
- ★ TAN en lugar de oxidación para productos sintéticos

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.6. ANÁLISIS PARA SISTEMAS DE TREN MOTRIZ.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
<b>Metales</b>	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También, se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
<b>Oxidación</b>	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor corrosión y desgaste.</li><li>• Menor duración del equipo.</li><li>• Incremento en la viscosidad.</li><li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li></ul>
<b>Análisis de Conteo de Partículas</b>	Medir el nivel de partículas contaminantes en el aceite.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La limpieza es un factor crucial en el funcionamiento de los sistemas de aceite de turbina.</li><li>• Los residuos pueden interferir en la tolerancia de los sistemas, bombas y válvulas, así como ocasionar desgaste prematuro de los rodamientos.</li></ul>
<b>Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)</b>	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Desgaste de los rodamientos antifricción.</li><li>• Desgaste de los rodamientos comunes.</li><li>• Desgaste de los engranes.</li></ul>
<b>Índice Total de Acidez (TAN)</b>	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
<b>Viscosidad</b>	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li><li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li><li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li></ul>
<b>Agua por Karl Fischer</b>	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.1.6. ANÁLISIS PARA SISTEMAS DE TREN MOTRIZ.

### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



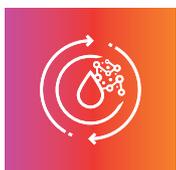
### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso. Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.

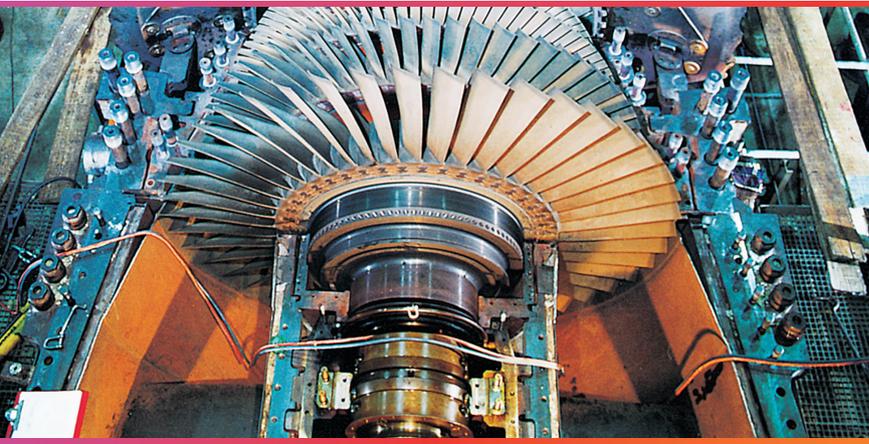


Al ayudarle a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarle a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.

# ANÁLISIS DE ACEITES



## 4.1.7. ANÁLISIS PARA TURBINAS DE GAS Y DE VAPOR.



### DESCRIPCIÓN:

Este servicio está diseñado para ayudarle a detectar desgaste prematuro y contaminación en el lubricante, antes de que ocasionen paros no programados o reparaciones costosas. El análisis de turbinas es apropiado para turbinas de gas y turbinas de vapor operando en servicio continuo o intermitente. Incluye pruebas para ayudar a mejorar la confiabilidad de las turbinas al supervisar la limpieza del sistema y el desempeño del lubricante.

**Este servicio supervisa las condiciones de las turbinas y del lubricante para detectar desgaste y contaminación prematuros.**

### Niveles de servicio - Turbina de gas

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 40 °C	ASTM D 445	✓	✓
Contenido de agua por Karl Fisher	ASTM D 6304		✓
Número Ácido (AN- por sus siglas en ingles)	ASTM D 664	✓	✓
Agua cualitativa por plancha caliente	Método interno ST.I.17	✓	
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓★	✓★
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓
Conteo de partículas Diluido (DPC - por sus siglas ingles) Reporte ISO 4406	ASTM D 7647		✓

### Niveles de servicio - Turbina de vapor

Ensayos	Método	Esencial	Avanzado
Viscosidad Cinemática a 100 °C	ASTM D 445	✓	✓
Contenido de agua por Karl Fisher	ASTM D 6304	✓	✓
Número Ácido (AN- por sus siglas en ingles)	ASTM D 664	✓	✓
Contenido de metales de desgaste	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de elementos contaminantes	ASTM D 5185	✓	✓
Contenido de Aditivos	ASTM D 5185	✓	✓
Oxidación	ASTM D 7414	✓★	✓★
Índice de partículas Ferromagnéticas (PQ - por sus siglas en ingles)	ASTM D 8184		✓
Conteo de partículas Diluido (DPC - por sus siglas ingles) Reporte ISO 4406	ASTM D 7647		✓

#### Nomenclatura

✓ Prueba incluida ★ TAN en lugar de oxidación para productos sintéticos

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.11. ANÁLISIS DE TURBINAS

### DE GAS Y DE VAPOR

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
<b>Metales</b>	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste.	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También, se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
<b>Oxidación</b>	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor corrosión y desgaste.</li><li>• Menor duración del equipo.</li><li>• Incremento en la viscosidad.</li><li>• Exceso de residuos y obstrucciones.</li></ul>
<b>Análisis de Conteo de Partículas</b>	Medir el nivel de partículas contaminantes en el aceite.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La limpieza es un factor crucial en el funcionamiento de los sistemas de aceite de turbina.</li><li>• Los residuos pueden interferir en la tolerancia de los sistemas, bombas y válvulas, así como ocasionar desgaste prematuro de los rodamientos.</li></ul>
<b>Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)</b>	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Desgaste de los rodamientos antifricción.</li><li>• Desgaste de los rodamientos comunes.</li><li>• Desgaste de los engranes.</li></ul>
<b>Índice Total de Acidez (TAN)</b>	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido.	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.
<b>Viscosidad</b>	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad.</li><li>• Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad.</li><li>• Tanto la viscosidad alta como baja pueden provocar desgaste prematuro del equipo.</li></ul>
<b>Agua por Karl Fischer</b>	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar corrosión severa y el subsecuente desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

# ANÁLISIS DE ACEITES

## 4.11. ANÁLISIS DE TURBINAS

### DE GAS Y DE VAPOR

#### Beneficios potenciales



Mayor confiabilidad en el equipo al identificar posibles fallas antes de que ocurran.



Mayor productividad mediante la reducción de paros no programados.



Reducción en el reemplazo de piezas, así como en los costos de mano de obra.



Menor consumo de lubricante y eliminación con un intervalo optimizado de drenaje.



#### Análisis de Lubricante

Al procesar su muestra, el laboratorio manipula cada botella como un artículo único e importante. Cada muestra es codificada y etiquetada para darle seguimiento durante todo el proceso.

Cuando sus resultados están listos, dicha muestra se beneficia con el conocimiento sobre lubricantes, que comprende décadas de relaciones comerciales con los fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y una sólida tradición de asesoría especializada. Se proporcionan comentarios sobre dicha muestra, según sea requerido, para ayudar a identificar problemas potenciales, enlistar posibles causas y recomendar un plan de acción.



Al ayudarle a mejorar la vida y confiabilidad de su equipo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y paros no programados, nuestros servicios especializados pueden ayudarle a alcanzar sus objetivos de seguridad, cuidado del medio ambiente y productividad.



[smartassistance.com.co](https://smartassistance.com.co)

[www.terpel.com/empresas/lubricantes/servicios-de-ingenieria](https://www.terpel.com/empresas/lubricantes/servicios-de-ingenieria)

[sopORTE.smartassistance@info.terpel.com](mailto:sopORTE.smartassistance@info.terpel.com)