



VISCOSIDAD EN ACEITES LUBRICANTES

¿QUÉ ES LA VISCOSIDAD Y POR QUÉ ES IMPORTANTE?

La viscosidad es una propiedad o característica del lubricante. La viscosidad influye en la capacidad del lubricante en poder generar una película protectora entre las superficies de los objetos o elementos en movimiento.

Por ejemplo, en el compresor de tornillo, los elementos u objetos en movimientos son los rotores macho-hembra de la unidad de compresión. Los mismos que son protegidos por el lubricante, en concreto, el lubricante previene la fricción entre los rotores y así, evita el desgaste.

Entonces se puede entender que los lubricantes, según su grado de viscosidad se adaptan mejor a ciertas aplicaciones, máquinas y temperaturas de uso.

PRUEBA ISO

Grado ISO se refiere a la clasificación de viscosidad del lubricante. La clasificación es establecida por la Organización Internacional de Normalización (ISO) por sus siglas en inglés.

La clasificación indica la viscosidad del lubricante a una temperatura determinada. La viscosidad varía y es diferente para el tipo de aplicaciones y equipos industriales en los que se vaya a utilizar el lubricante.

El grado ISO indica cómo cambia la viscosidad del lubricante a diferentes temperaturas. El número de grado ISO se compone de dos medidas estándar:

1. La viscosidad a 40° Celsius
2. La viscosidad a 100° Celsius

Tanto el ISO 32 y el ISO 100 representan la viscosidad cinemática del lubricante en una unidad de medida que se llama centistokes y se abrevia cSt.

VISCOSIDAD CINEMÁTICA

Es una característica de los lubricantes y mide la resistencia que tiene el lubricante al fluir con respecto a la gravedad.

La fórmula para calcular la viscosidad cinemática es:

$$v = \frac{\mu}{\rho}$$

- V = velocidad cinemática
- μ (mu) = viscosidad dinámica (se mide en poise o pascal-segundo).
- P = densidad del fluido (se mide en $\text{kg} \times \text{m}^3$)

El resultado es la velocidad cinemática medida en los cSt o centistokes pero también se puede medir en m^2/s .

Entonces la velocidad cinemática ayuda a determinar la capacidad de un lubricante para fluir entre y lubricar las superficies/piezas/partes en movimiento según las aplicaciones para las que se requiera.

La viscosidad cinemática más alta, más viscoso es el aceite. A menor viscosidad cinemática, más fino y delgado será el lubricante y también le será más fácil fluir entre los componentes (rotores de la unidad de compresión en el caso de los compresores de aire de tornillo).

La viscosidad cinemática es crucial para seleccionar el lubricante adecuado en aplicaciones específicas, ya que influye en la eficiencia de la lubricación y en la capacidad de mantener una película protectora entre las superficies en movimiento, lo que ayuda a reducir el desgaste y la fricción en maquinaria y equipos industriales.

Propiedad	Ultra Coolant Original	Ultra Coolant Alternativo	Comentarios
Grado ISO	ISO 46	ISO 68	El Ultra Coolant original es un aceite menos viscoso, es decir más fino y de color más claro. El Ultra Coolant Alternativo es más espeso (color más oscuro).
Viscosidad a 40°C	48 cSt	68 cSt	Ultra Coolant original: ofrece menos viscosidad en temperaturas moderadas. Ultra Coolant Alternativo: la lubricación es mejor en máquinas que requieren mayor viscosidad a temperaturas moderadas (40°C)
Viscosidad a 100°C	9.0 cSt	8.5 cSt	Ultra Coolant original: ofrece solo 0.5 puntos más de viscosidad que el alternativo cuando la temperatura es de 100°C. Puede mantener su capacidad de lubricación ligeramente más que el alternativo.



EL ÍNDICE DE VISCOSIDAD EN ACEITES LUBRICANTES

El índice de viscosidad en aceites lubricantes mide cómo cambia la viscosidad de un lubricante a medida que la temperatura sube o baja.

Este parámetro indica la capacidad de lubricación del aceite y su efectividad al momento de proteger las piezas en movimiento. El índice de viscosidad depende de la temperatura.

El índice de viscosidad se mide a dos temperaturas: 40°C y 100°C (según los grados ISO). Las temperaturas 40°C y 100°C son de referencia y por supuesto que el índice de viscosidad será diferente según la temperatura real final del equipo.

El índice de viscosidad se puede encontrar en las hojas técnicas de los lubricantes y usualmente se representa con un número, por ejemplo, los lubricantes Ultra Coolant, en su versión original y comparativa tienen los siguientes índices.

Lubricante Ultra Coolant	Índice de Viscosidad
Original	172
Alternativo	95

Si el índice de viscosidad es mayor:

- La variación en la viscosidad del lubricante será menor con respecto a la temperatura
- La viscosidad es más constante dentro de un determinado rango de temperaturas
- Útil e importante en aplicaciones donde la temperatura varía ampliamente (más a menos grados y viceversa)

Si el índice de viscosidad es menor, la viscosidad cambiará más con respecto a la temperatura.

TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN (PUNTO DE INFLAMACIÓN)

Característica de los líquidos inflamables y combustibles como solventes y lubricantes. Se mide en grados e indica cuál es la temperatura más baja en la que el líquido puede generar el vapor suficiente para formar una mezcla inflamable con el aire. A esa determinada temperatura, y al entrar en contacto con una fuente de calor (chispa o llama abierta), el líquido se enciende.

En otras palabras, la temperatura de inflamación indica el riesgo de incendio y explosión al trabajar con líquidos inflamables.

Entonces:

Se puede conocer la temperatura de inflamación por medio de pruebas de laboratorio y el resultado se mide en grados Celsius o Fahrenheit.

En México utilizamos las normas y métodos de medición ASTM por sus siglas en inglés de la American Society for Testing and Materials. Pero también existe la norma NMX que es la norma Mexicana y es similar a las normas ISO.

Aquí hay un ejemplo de dos valores de temperatura de inflamación:

Lubricante Ultra Coolant	Punto de inflamación	Prueba
Original	271	ASTM D92
Alternativo	225	ASTM D92

La prueba ASTM D92 se refiere al proceso por el cuál se llevó a cabo la medición del punto de inflamación. Consiste en utilizar un aparato de copa cerrada (en inglés el Cleveland Open Cup) en el que el lubricante se calienta gradualmente:



Aquí lo que se busca es utilizar una llama pequeña o chispa para provocar la ignición de los vapores del líquido; se registrará como punto de inflamación la temperatura en la que esto suceda.



TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN

No se debe confundir el punto de inflamación con la temperatura de autoignición. La temperatura de autoignición se refiere a la temperatura mínima a la que un líquido se puede encender espontáneamente, es decir sin necesidad de una chispa o llama externa.

Para que esto suceda, el líquido debe estar a una presión y concentración de oxígeno específico. En otras palabras, es la temperatura a la cual un material puede entrar en combustión por sí mismo debido a su alta reactividad y capacidad para generar suficiente calor interno para mantener la reacción de combustión.

Similar al punto de inflamación, el punto de autoignición también es importante en la seguridad industrial. Ya que indica el riesgo de incendio no deseado causado por la autoignición de una sustancia, dadas condiciones específicas:

- Presión
- Concentración de oxígeno
- Otros materiales inflamables o reactivos que estén presentes

La temperatura de autoignición establece parámetros para una correcta manipulación y almacenamiento de sustancias inflamables, así como la prevención de incendios y accidentes.

Lubricante Ultra Coolant	Temperatura de autoignición	Prueba
Original	388°C	ASTM E659
Alternativo	230°C	ASTM E659

LA PRUEBA ASTM E659: PROCESO E INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

La prueba ASTM E659 se hace para determinar el valor de la temperatura de autoignición de un líquido inflamable. A grandes rasgos, la prueba consiste en:

- 1- Preparación de la muestra: Se toma la muestra del lubricante (o sustancia a testear) y se coloca en un recipiente adecuado para la prueba.
- 2- Configuración del equipo de prueba: Se utiliza un equipo de prueba que consta de un horno o cámara de calentamiento. En el interior se coloca la muestra junto con un termopar para medir la temperatura.



- 3- Calentamiento gradual: La temperatura dentro del horno se aumenta de manera gradual y constante. Durante esta parte se registra la temperatura en la que se observa cualquier signo de ignición o autoignición de la muestra.
- 4- Resultados: La temperatura registrada en la que ocurre la autoignición se informa como la temperatura de autoignición del material o sustancia evaluada.

Termopar

Instrumento de medición de temperatura. Detecta y cuantifica cambios de temperatura

- Miden y son sensibles a temperaturas en diferentes rangos.
- La precisión depende de los materiales del instrumento.
- También conocido como Termocupla (Thermocouple)

TENDENCIA A ESPUMA SECUENCIA I, II, III

La tendencia a espuma es una prueba estándar que evalúa la capacidad de un lubricante a formar y retener espuma en diversas condiciones.

Se mide en tres secuencias que hacen referencia a las condiciones en que se evalúa el líquido, estas condiciones pueden ser:

- condición estática (secuencia I),
- condición dinámica (secuencia II)
- condición de velocidad y temperaturas altas (secuencia III).

Primordialmente, no queremos que el lubricante pueda producir espuma de manera excesiva ya que puede tener efectos negativos en la capacidad de lubricación del aceite. La espuma excesiva también puede impactar negativamente en el rendimiento de los sistemas mecánicos.

¿EN QUÉ CONSISTE CADA SECUENCIA DE TENDENCIA A ESPUMA?

Las secuencias I, II y III miden la capacidad de un lubricante para generar espuma. Lo ideal es que durante la prueba, no se genere espuma o se genere al mínimo. A continuación, detallo las pruebas grosso modo.

SECUENCIA I

Esta prueba evalúa la tendencia que tiene un lubricante (o líquido inflamable) a formar espuma en condiciones estáticas. Proceso de secuencia I:

1. Se tiene que calentar una muestra del lubricante en un tubo y se deja reposar sin añadir agitación.
2. Se mide la altura de la espuma que se haya formado en el lubricante.

La secuencia I evalúa si el lubricante produce espuma durante el reposo, similar a lo que puede ocurrir en un sistema de almacenamiento.

SECUENCIA II

Esta prueba evalúa la tendencia a espuma en un lubricante en condiciones dinámicas (de movimiento). Proceso de secuencia II:

1. Se utiliza un dispositivo que agita la muestra a una velocidad y temperatura específica.
2. Se mide la altura de la espuma y qué tanto persiste después de la agitación.

La secuencia II evalúa la tendencia a espuma bajo condiciones de operación. Por ejemplo, cuando el lubricante está en acción en sistemas de lubricación de un compresor en funcionamiento.

SECUENCIA III

Esta prueba evalúa la tendencia que tiene un lubricante para producir a espuma en condiciones de velocidad y temperaturas extremas. Proceso de secuencia III:

1. Se agita vigorosamente una muestra del lubricante, esto a altas temperaturas y velocidades
2. Se mide la altura y persistencia de la espuma generada

La secuencia III evalúa la tendencia a espuma bajo condiciones de operación extremas. Por ejemplo, en condiciones que se encuentran en sistemas de transmisión automática (autos deportivos, camiones de pasajeros, camionetas, camiones, etc.).

Como referencia, aquí están los parámetros de la prueba de tendencia a espuma del lubricante Ultra Coolant original y alternativo, ambas son negativas.

Lubricante Ultra Coolant	Prueba	Resultado
Original	Tendencia Espuma Secuencia I, II, y III	Nulo – no generó espuma
Alternativo	Tendencia Espuma Secuencia I, II, y III	Nulo – no generó espuma

Esta prueba evalúa la tendencia que tiene un lubricante (o líquido inflamable) a formar espuma en condiciones estáticas. Proceso de secuencia I:

CONCLUSIÓN

En este artículo conocimos a detalle sobre la viscosidad en aceites lubricantes donde hablamos a fondo sobre características esenciales de los aceites industriales. Detallamos la prueba ISO, viscosidad cinemática, índice de viscosidad, temperatura de inflamación (o punto de inflamación), temperatura de autoignición y tendencia a espuma (I, II, III).

En total, estas 6 características son clave a la hora de entender el lubricante que necesitas para tu equipo, ya sea un compresor de tornillo de aire industrial o cualquier otro tipo de maquinaria. Sin embargo, estos no son todos los parámetros presentes en un lubricante. También existen otros parámetros que se pueden medir como son la prueba de oxidación en agua destilada o densidad gr/l.

Sin embargo, este artículo es un buen punto de partida para que te des una idea sobre a lo que se refiere la viscosidad en aceites lubricantes. Como ejemplo utilizamos el lubricante Ultra Coolant en su versión original y alternativa.

Según ambos aceites y sus niveles (niveles que puedes verificar en sus hojas técnicas), ambos lubricantes están capacitados para tener un rendimiento bueno a excelente en diferentes pruebas y/o mediciones.

El lubricante original está pensando para satisfacer una sola marca de maquinaria mientras que el lubricante alternativo cumple los requisitos para ser utilizado en distintas máquinas. He ahí la razón de tener un precio más accesible, ya que tiene un rango más amplio de aplicaciones.



**¿Necesitas asesoría técnica
para tu compresor?**

Te asesoramos gratuitamente.

Escríbenos a :
contacto@mccsolutions.mx.





CONTACTO

E-mail:

contacto@mccsolutions.mx

Ventas:

ventas@mccsolutions.mx

55 3190 7509

WhatsApp:

9212036582

Asistencia Técnica:

Ing. Jorge Armando Juárez

55 1184 1079

Página Web:

www.mccsolutions.mx





Contacto

Mantenimiento de
compresores de
coatzacoalcos

E-mail:
contacto@mccsolutions.mx

WhatsApp:
55 1913 6708

Ventas:
ventas@mccsolutions.mx
55 1913 6708

Asistencia técnica
Ing. Omar Urbano
55 54776883

www.mccsolutions.mx