

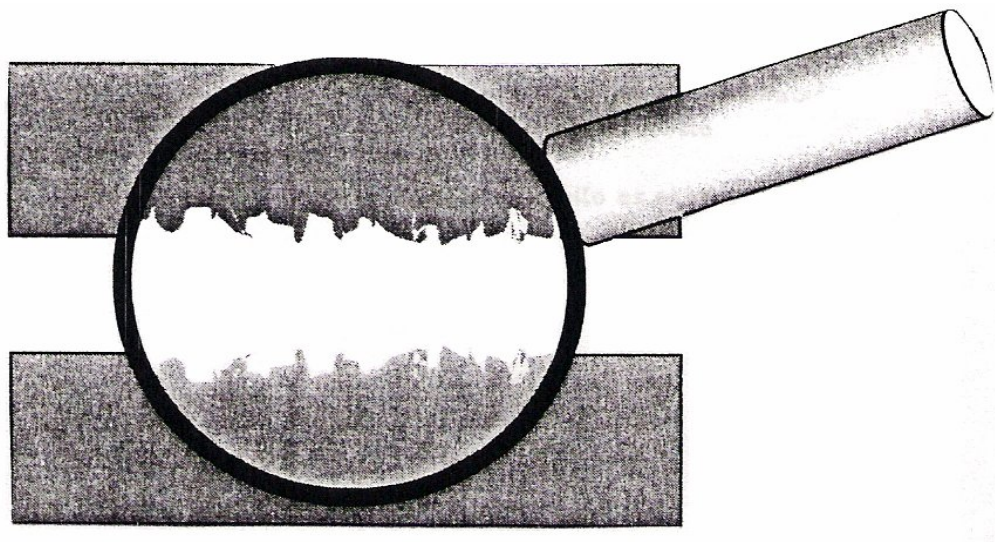


QUÍMICA DE LOS LUBRICANTES

1. La Lubricación

Cualquier tipo de máquina donde existan piezas en movimiento, debe ser lubricada para que pueda funcionar satisfactoriamente. Si esto no se hace, las piezas se trancan o funden y dejan de funcionar. Esto se debe al roce o fricción.

Toda superficie, por pulida que esté, presenta una serie de asperezas o irregularidades que pueden observarse al microscopio.



Si se ponen en contacto dos superficies muy pulidas y se trata de deslizar una sobre otra, se nota inmediatamente una resistencia, la que es proporcional a la fuerza con que se aprieta una contra la otra. Esta resistencia al deslizamiento entre dos superficies constituye el ROCE.

Por otro lado, cuando se frotan dos superficies se produce calor y desgaste (por ejemplo cuando se lima o pule una superficie). Por lo tanto, los efectos del roce son: resistencia al deslizamiento, calor y desgaste.

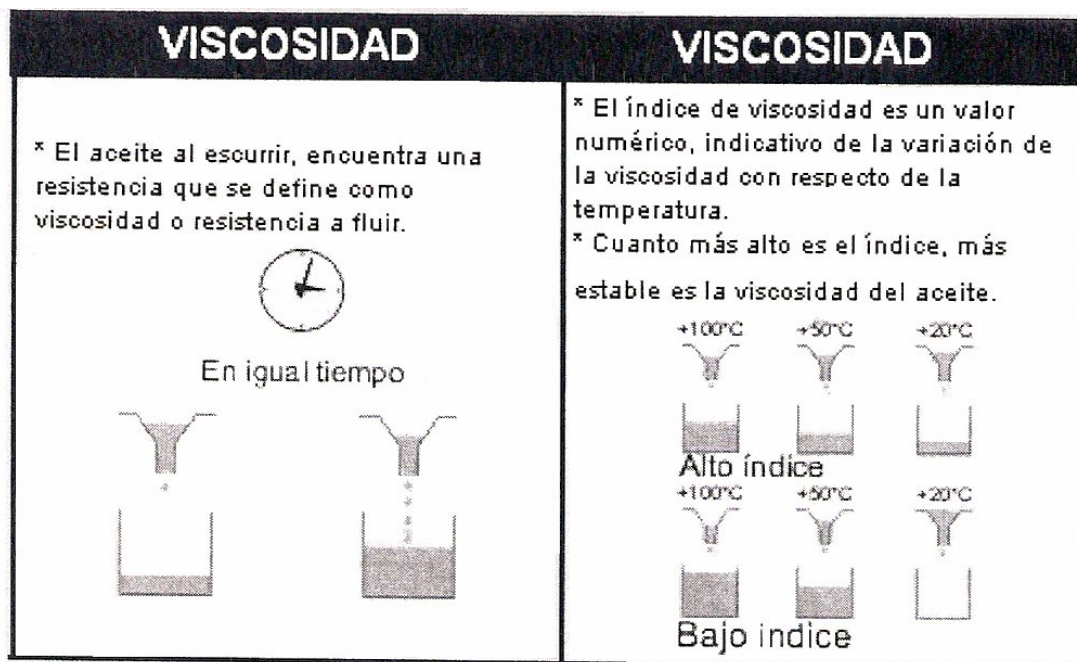
La **lubricación** consiste en reducir el roce introduciendo un medio fluido o lubricante, entre dos superficies, para evitar que entren en contacto las asperezas y se produzcan los efectos antes mencionados.

El lubricante debe adherirse lo suficiente a las superficies para mantenerlas separadas a pesar de la presión que tiende a juntarlas. Además debe tener la suficiente cohesividad o cuerpo para que la película de lubricante sea lo suficientemente gruesa para evitar que se topen las asperezas de las superficies. Si se desliza una superficie sobre otra con una película de lubricante entre ambas, el lubricante se comporta como si fuera una serie de láminas que se mueve tiende a arrancar el lubricante, este se acumula en la parte delantera u obliga a que la superficie tome cierto ángulo con respecto a la superficie fija, en forma análoga a como se levanta la proa de una lancha que avanza sobre el mar. Se forma entonces lo que se llama la **cuña hidrodinámica**.



2. Propiedades de Lubricante

- 1) **Viscosidad:** Es la resistencia a fluir de los líquidos, lo cual otorga cohesividad y una adecuada película de lubricación.
- 2) **Índice de viscosidad:** Es un valor que representa la variación de la viscosidad de un lubricante con la temperatura. Un alto índice de viscosidad significa una baja variación con la temperatura, lo que implica que a altas temperaturas la viscosidad decrece y a bajas temperaturas aumenta.



(Para determinar este índice se compara la viscosidad del aceite en estudio con la de otros dos aceites tomados como referencia:

Aceite H: aceite parafínico Standard, presenta escasa variación de viscosidad con la temperatura. Su índice de viscosidad se fija 100.

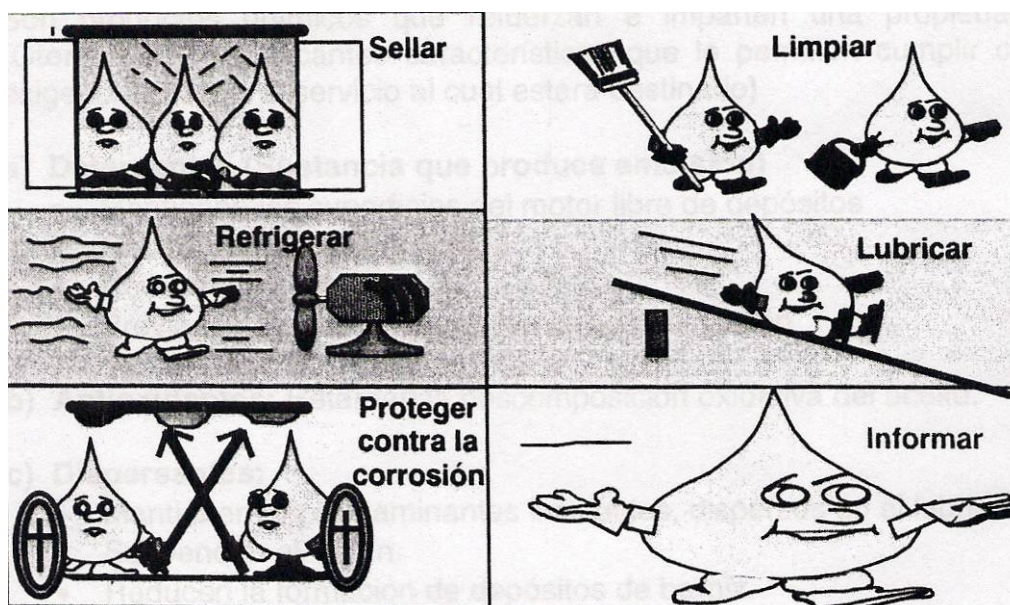
Aceite L: Es un aceite naftalénico Standard, presenta gran variación de viscosidad con la temperatura. Su índice de viscosidad se fija en 0)

- 3) **Fluidez a bajas temperaturas:** Es la temperatura más baja a la que un aceite puede fluir. Es una característica muy importante cuando se trabaja a bajas temperaturas, por ejemplo, en un refrigerador. Existen aceites que fluyen hasta -75°F , para ellos se les agrega sustancias especiales que bajan el punto de fluidez.
- 4) **Estabilidad a la oxidación:** Resistencia de producto petrolífero a la oxidación y por consiguiente, una medida de su servicio potencial o tiempo durante el cual un producto puede almacenarse sin perder sus propiedades. (oxidación, ocurre cuando el oxígeno ataca a los fluidos de petróleo. El proceso es acelerado mediante el calor, luz catálisis metálica y la presencia de agua, ácido o contaminantes sólidos, provocando un aumento de la viscosidad y la formación de residuos).
- 5) **Estabilidad térmica:** Capacidad que tiene el lubricante para resistir altas temperaturas sin sufrir daño en su composición.



3. Funciones del Lubricante

- 1) **Lubricar:** Reducir y desgaste.
- 2) **Limpiar:** Mantiene las superficies metálicas limpias.
- 3) **Refrigerar:** Al retirar parte del calor generado en el equipo.
- 4) **Proteger:** Contra la corrosión (agua, ácidos)
- 5) **Informar:** A través de análisis de aceite.
- 6) **Sellar:** Efectivo sello viscoso entre pistón y el cilindro.





4. Tipos de Lubricantes

Minerales: Tiene origen natural ejemplo los lubricantes obtenidos de la refinación del petróleo.

Sintéticos: Fluido de lubricación hecho mediante materiales químicos de una composición química especial para producir un componente de propiedades planeadas y predecibles.

Sólidos: Son grasas, compuestas por un aceite o aceites espesados con un agente espesante. Dependiendo de las características del agente, se obtendrá una masa sólida o semisólida. Como lubricantes sólidos se puede citar al grafito o bisulfuro de molibdeno. Se utilizan principalmente en condiciones de trabajo en las cuales los lubricantes líquidos resultan incompatibles o de difícil aplicación.

Líquidos: Los tipos más conocidos son los utilizados en automotores y muchas otras aplicaciones industriales (compresores, hidráulicos, turbinas, etc.).

5. Los Aditivos

Son productos químicos que refuerzan e imparten una propiedad deseada. (Otorgan a los lubricantes características que le permiten cumplir con diversas exigencias según el servicio al cual estará destinado).

a) Detergentes (Sustancia que produce emulsión)

- Mantienen las superficies del motor libre de depósitos.
- Neutralizan los gases ácidos.
- Reducen los depósitos.
- Previenen atascamiento de los anillos del pistón.

b) Antioxidantes: Retardan la descomposición oxidativa del aceite.

c) Dispersantes:

- Mantienen los contaminantes insolubles, dispersos en el lubricante.
- Suspenden el hollín.
- Reducen la formación de depósitos de barniz.
- Inhiben y dispersan lodos.

d) Alcalinidad o Basicidad:

- El aceite debe ser capaz de neutralizar los ácidos generados en la combustión.
- Controlan el desgaste corrosivo en los anillos y cilindros del motor.
- La basicidad se expresa como Número Base Total (T.B.N.).



e) Antidesgaste

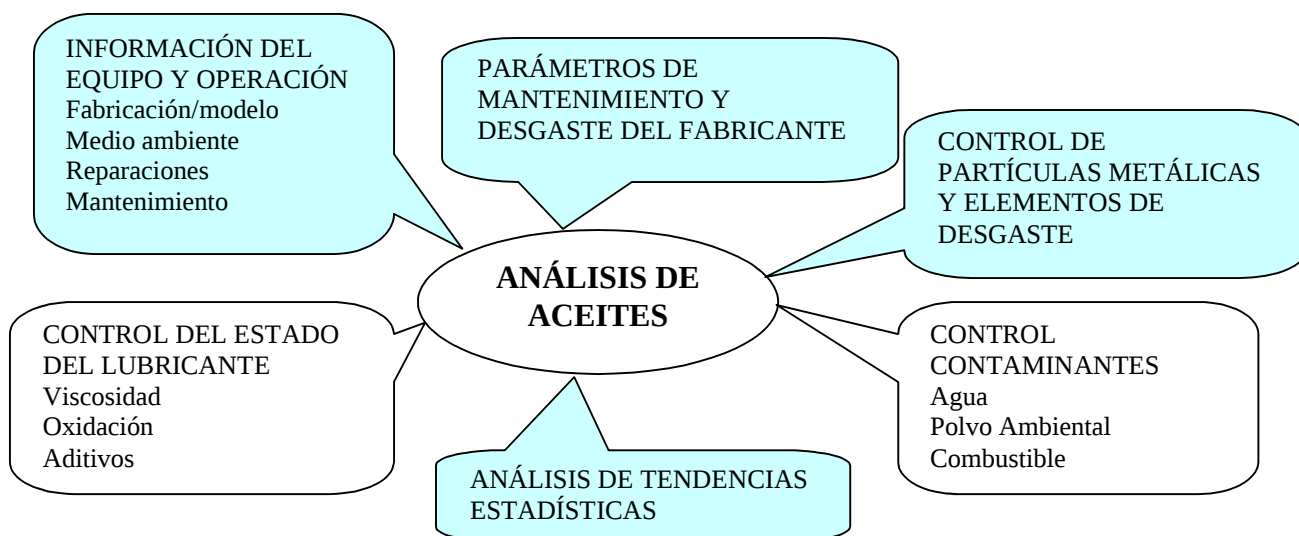
- Reducen la fricción y el desgaste.
- Controlan el desgaste en tren de válvula.
- Controlan la carga pesada.
- Áreas críticas: Motor, tren de válvulas, transmisiones y diferenciales.

f) Antiespumantes

g) Mejoradores del índice de viscosidad

h) Mejoradores del punto de fluidez

6. Análisis de Aceite



a) Viscosidad en cSt (a 40°C y 100°C)

- La viscosidad puede variar durante el servicio por contaminación o deterioro.
- La oxidación e insolubles aumentarán la viscosidad del aceite.
- La contaminación con agua y/o combustible pueden aumentar o disminuir la viscosidad.
- Un cambio de viscosidad puede presentarse cuando se mezclan diferentes aceites lubricantes con viscosidades distintas.



b) Contaminación por agua

- Gotas de agua pueden reducir la capacidad de carga de la película de aceite en los descansos.
- Si el contenido de agua excede 0,5% volumen, la operación de la centrífuga debe ser revisada y ajustada si es necesario.
- La causa de contaminación con agua debe siempre ser tratada y tomar acciones preventivas en forma inmediata.

c) Número base Total (TBN)

- En total Base Number reflejada la condición del aceite para neutralizar el ataque ácido producido durante la combustión.
- Si el TBN cae a la mitad de su valor inicial, se debe chequear el contenido de hierro, para asegurar que no hay desgaste corrosivo. Así como también los metales de bancada.

d) Metales de desgaste

Elemento	Procedencia
Hierro (Fe)	Cilindros, Válvulas, ejes, anillos, pistones
Cobre (Cu)	Pasadores de pistón, eje de levas, tuberías
Cromo (Cr)	Anillos de pistones, cojinetes de fricción y sist. Refrigeración
Plomo (Pb)	Metales de Cojinetes, sellos, gasolina
Silicio (Si)	Contaminación con polvo, arena, filtros y tuberías rotas.

e) Hollín

f) Dilución por Combustible

g) Oxidación

h) Número ácido total (TAN)

i) Contenido de partículas