

# Curso de Lubricación

Principios Básicos de la Lubricación

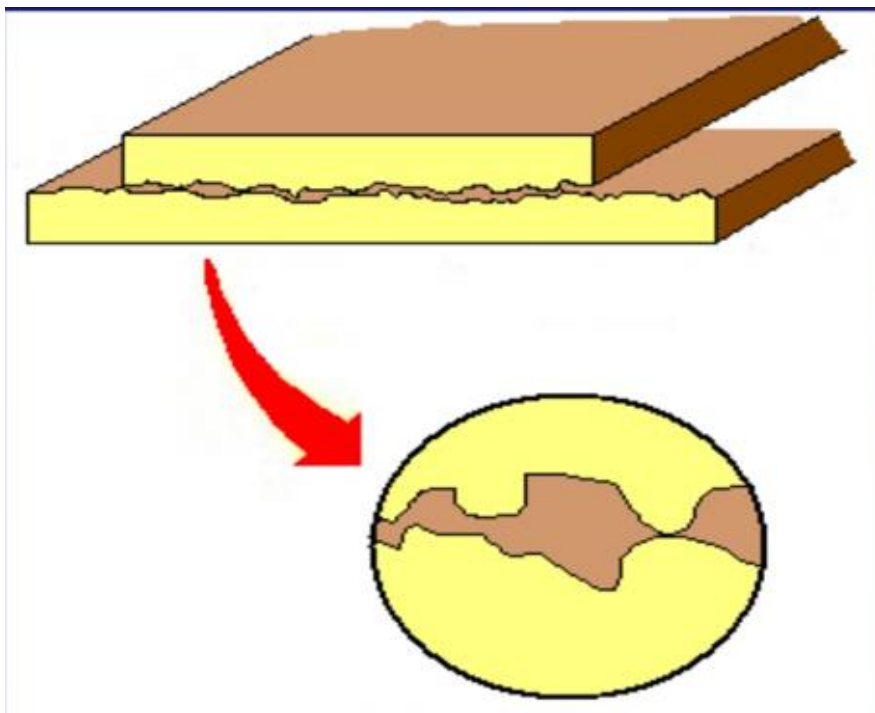


## ¿Por qué Lubricar?

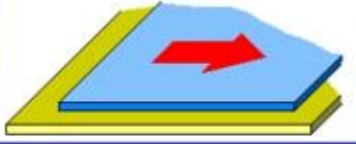
- Disminuir el Roce
- Evitar el Desgaste
- Dar Protección a las Piezas

### Fricción (Roce)

Interacción entre rugosidades



## Tipos de Roce



**FRICCIÓN POR DESLIZAMIENTOS**

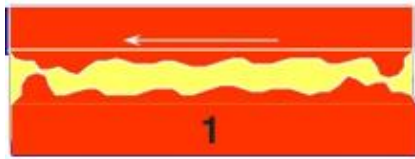


**FRICCIÓN POR RODADURA**



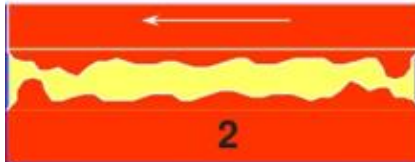
**FRICCIÓN FLUIDA**

## Regímenes De Lubricación



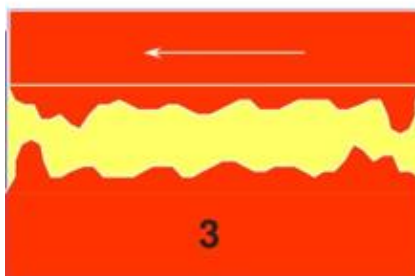
**LUBRICACIÓN LÍMITE**

**Contacto Metal-Metal**



**LUBRICACIÓN MIXTA**

**Separación mínima**



**LUBRICACIÓN HIDRODINÁMICA**

**Separación total**

**LA MEJOR CONDICIÓN DE  
LUBRICACIÓN**

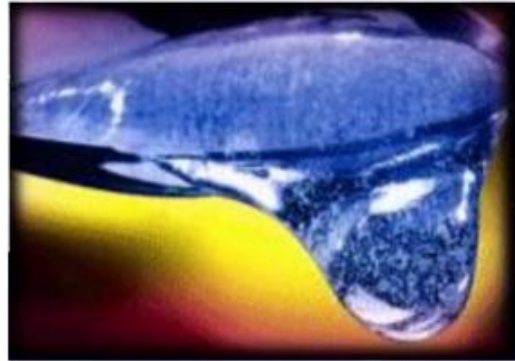
## Tipos De Lubricantes

Líquidos	<b>Aceites Sintéticos</b> <b>Aceites Minerales</b> <b>Aceites Semi- sintéticos</b> <b>Aceites Naturales (animales o vegetales)</b>
Grasas	<b>Lubricante Semi-fluido</b> <b>(Sintético o Semi- sintético + Espesante)</b>
Sólidos	<b>Disulfuro de Molibdeno</b> <b>Grafito</b> <b>Teflón</b>
Gases	<b>Aire Comprimido (Fresas Dentales)</b>

# Viscosidad

## Resistencia Interna a Fluir

- Cinemática
- Dinámica



UNIDAD DE MEDIDA  
VISCOSIDAD CINEMÁTICA

**Centistoke = cSt**

## El Mecanismo de la Lubricación



## Viscosidad y Temperatura

- La viscosidad del lubricante es afectada por las variaciones de temperatura, por lo tanto un descanso que este lubricado eficientemente en frio puede que no trabaje bien si se calienta
- Los aceites multigrados minimizan este efecto

## Funciones del Lubricante

- Lubricar
- Refrigerar
- Limpiar
- Sellar
- Proteger
- Informar

## Mantener La Limpieza



**Motores limpios funcionan en forma más eficiente**



# **El Aceite Lubricante**

Disminuye costos de mantenimiento

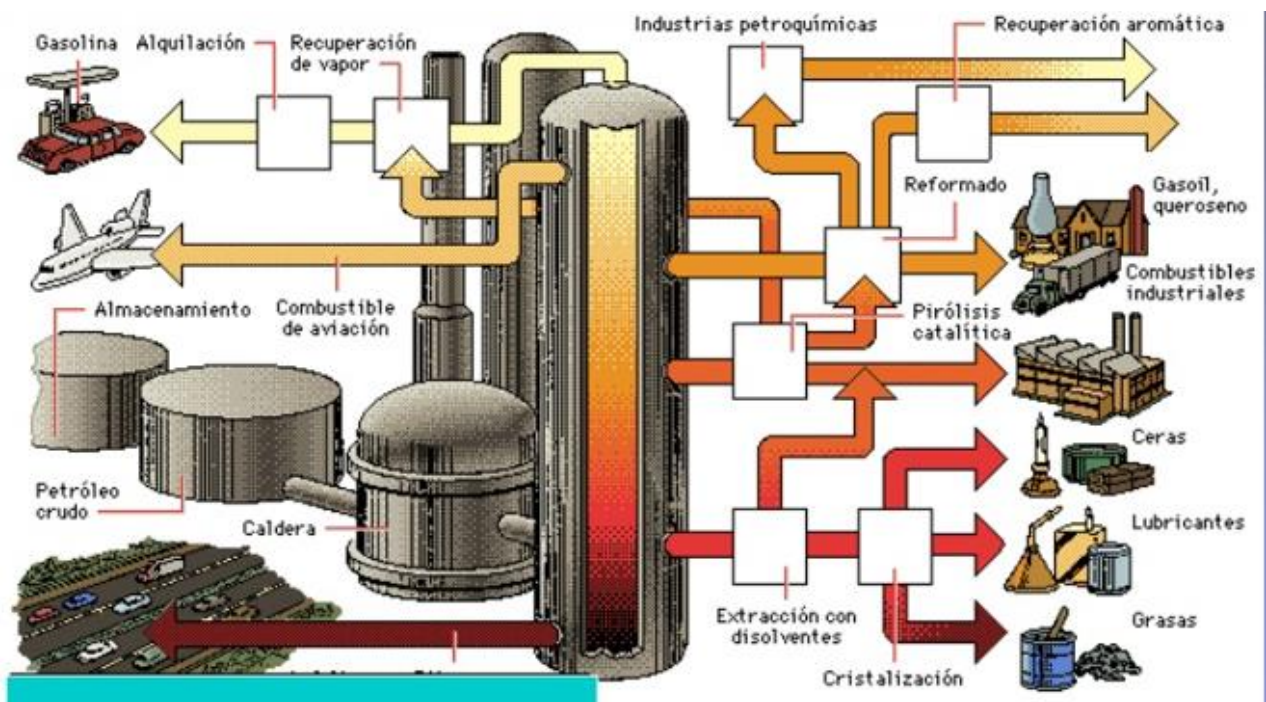
## **Prolongando la vida útil**

- Mejorando la economía de combustible
- Reduciendo el consumo de aceite
- Reduciendo el riesgo de falla
- Aumentando periodos de cambio

## **Beneficios de la Lubricación**

- Ahorra energía
- Reducción del desgaste
- Ahorro de Mantención

## ¿De dónde vienen los Lubricantes?



# ¿Qué hay en un Lubricante?

Un lubricante está compuesto por:

1. Aceite Base
2. Aditivos

Aceites Base:

Por lo general son Aceites Minerales, provenientes de la destilación del petróleo.

Los Aceites Minerales poseen tres características cruciales en un lubricante:

- Adecuada Viscosidad
- Efectivo poder refrigerante
- Buena protección contra la corrosión

Aditivos:

Mejoran las propiedades de los aceites base o confieren propiedades adicionales.

Principales características:

- Disminuir velocidad de degradación (oxidación) del aceite.
- Proteger superficie lubricada de la acción de contaminantes
- Modificadores del desempeño del lubricante

# Aditivos

Mejoran el desempeño del Lubricante



# ¿Qué hay en un Lubricante?

## Aditivos: Puntos a tener en cuenta

- Nunca mezclar aceites de igual especificación pero distinta marca. (Relleno)
- Nunca añadir aditivos a un aceite en servicio, con el fin de mejorar algunas propiedades.
- Los aditivos deben ser solubles en la base lubricante, Un aditivo que es efectivo en un lubricante puede no serlo en otro.

## Aceites Sintéticos:

- Enteramente formulados en laboratorios
- Alto índice de Viscosidad, mayor estabilidad térmica
- Mayor vida útil del aceite
- Mejores propiedades antioxidantes
- Baja volatilidad

## Usos:

- Poliolèsteres: Lubricantes paraturbinas a gas de alta Tº, aceites hidráulicos, lubricantes de aviación.
- Alquibencenos: Aceites para refrigeración.(Compresores)
- Polialquilenglicoles (PAG): lubricantes de superficies metálicas de trabajo, líquidos de templado, lubricantes de compresores de aire y gas.

# CLASIFICACIÓN DE ACEITES PARA MOTORES DIESEL

## Lubricantes Monogrado vs Multigrados

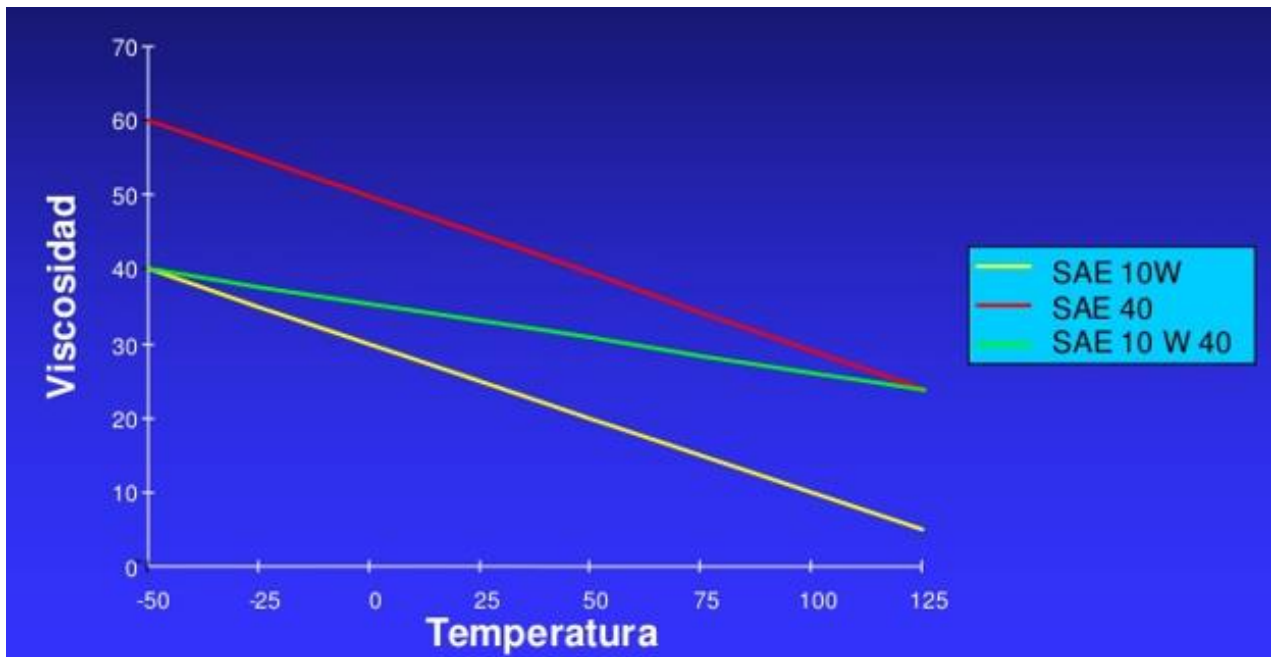
### Lubricantes Monogrados:

- Son aceites que mantienen sus características de viscosidad para un rango Tº reducido
- Se utilizan en motores que se mantienen funcionando por largos periodos de tiempo. (Motores marinos, Generadores, etc.)

### Lubricantes Multigrados:

- Son aceites que mantienen sus características de viscosidad para un rango de Tº más amplio.
- Son los más utilizados en la industria automotriz actual.
- Aseguran una viscosidad constante tanto para bajas como altas temperaturas.

## ¿Por qué usar un aceite Multigrado?



## Ventajas de los Aceites Multigrado

- Reducen el consumo de aceite
- Reducen el consumo de combustible
- Permiten partidas en frío más rápidas
- Reducen el desgaste en partidas en frío

## Asociaciones Técnicas





## Clasificación API

A	American
P	Petroleum
I	Institute

La API tiene estandarizados los diferentes niveles de calidad de los aceites para lubricar motores de combustión interna, tanto Diesel como Gasolineros.

<b>C</b>	<b>Motores Petroleros</b>
<b>S</b>	<b>Motores Gasolineros</b>

## Categorías de calidad API

MOTORES DIESEL											
CA	CB	CC	CD	CE	CD II	CF	CF 4	CF 2	CG 4	CH 4	CI 4
1940	1949	1964	1979	1983	1991	1991	1991	1994	1994	1999	2002

Diagram illustrating the progression of API specifications for Diesel Engines:

**Especificación más reciente** → **Aceite de más alta calidad**

## Ventajas de los aceites Multigrados para motores Diesel

- Reducen el consumo de aceite
- Reducen el consumo de combustible
- Permiten partidas en frío más rápidas
- Reducen el desgaste en partidas en frío

### Categorías de calidad API

MOTORES GASOLINEROS									
SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
Año Aplicación		<b>1964</b>	<b>1968</b>	<b>1972</b>	<b>1980</b>	<b>1989</b>	<b>1992</b>	<b>1997</b>	<b>2000</b>

Diagrama de flujo:

Especificación más reciente → Aceite de más alta calidad

# Recomendación de cambios

Factores que afectan la vida del Aceite:

- Severidad de Operación
- Características de los motores
- Mantenimiento
- Calidad del Combustible
- Calidad del Aceite

Observación: Los intervalos de cambios de aceite pueden alterarse en Kms. Y tiempo, de acuerdo a los diferentes factores que afectan la vida del aceite.

## Condiciones de conducción

- Normales: Trayecto definido de conducción, donde el motor alcanza su mayor performance, logrando que el aceite obtenga la temperatura ideal de funcionamiento.
- Severas: Trayectos exigidos, "Partidas y Paradas" ilimitadas en trayectos menores a 10-15 kms, donde el motor trabaja forzado y el aceite no logra obtener su temperatura ideal de funcionamiento.

Mito: Se cree que condiciones severas en manejar a altas velocidades en grandes autopistas

## Recomendación de lubricantes

- Cada fabricante de vehículos recomienda un tipo de aceite en base al año de fabricación y tipo de motor.
- La especificación técnica del lubricante está relacionada con el año del vehículo
- Las especificaciones más recientes son para vehículos con tecnología más moderna

API: SL (Motores Gaslineros)

API: CI-4 (Motores Diesel)

- Cuando se cambia de un aceite con una especificación baja (API CD o SF) a un aceite tipo API CH-4 o SJ, puede haber remoción de los lodos blandos y depósitos de carbón y taponamientos prematuros de filtros de aceite, con una fuerte caída en la presión. Esto, debido a la mayor detergencia del aceite.
- Por lo tanto cuando se implemente este tipo de cambio se debe cambiar el aceite y el filtro más frecuentemente, por lo menos en los 2 o 3 cambios iniciales.