

- ✓ **ESPECIALIDAD: Mecánica Automotriz.**
- ✓ **MODULO: Lectura de planos y manuales de servicio.**
- ✓ **NIVEL: 3° medio.**
- ✓ **APRENDIZAJE ESPERADO: Lee e interpreta la información descrita en planos y diagramas de los distintos manuales para ejecutar procesos de mantenimiento y/o reparación de un vehículo automotriz.**
- ✓ **CONCEPTOS: Aceites.**
- ✓ **TIEMPO PLANIFICADO: 4 horas.**

## PARTE TEÓRICA

Normalización de Aceites.

Cuando un fluido se opone a ser deformado tangencialmente se puede observar fácilmente su grado de viscosidad. En el caso de los líquidos, la viscosidad es el rozamiento que se da entre las capas adyacentes que los conforman. La viscosidad depende en gran parte de las condiciones ambientales tales como temperatura y presión. La medida de la viscosidad ha ido más allá del campo de la investigación e incluso del laboratorio, entrando progresivamente en el campo del control industrial

Todos los fluidos que se conocen poseen un grado menor o mayor de viscosidad. Un fluido sin viscosidad es considerado como fluido ideal.

Es necesario aclarar que la viscosidad en los fluidos sólo se presenta cuando éstos están en movimiento y que mientras mayor sea su grado de viscosidad menor será su nivel de salpicadura.

Para medir el nivel de viscosidad de un fluido existen instrumentos especializados, llamados viscosímetros.

La mayoría de los viscosímetros que hay en el mercado dan un único valor de viscosidad (trabajan a una única velocidad de cizalla) lo cual es útil si el fluido es newtoniano pero puede dar lugar a sacar conclusiones erróneas si es un fluido no newtoniano.

Existen distintos tipos de clasificaciones en los cuales se agrupan los aceites con el fin de unificar el lenguaje y facilitar la descripción de los mismos.

En el momento de seleccionar un lubricante para motor hay tres clasificaciones fundamentales a tener en cuenta: por viscosidad - SAE -, y por servicio - API y ACEA -.

Aquí se profundizará sobre clasificación de los aceites por su viscosidad según la norma SAE.

## DEFINICIONES TÉCNICAS

Viscosidad:

Es la medida de la resistencia interna de un líquido a fluir. Se definen principalmente dos tipos de viscosidades: Viscosidad Dinámica y Viscosidad Cinemática. La viscosidad varía inversamente con la temperatura.

Punto de Fluidez:

El punto de fluidez es la temperatura más baja a la cual el aceite puede fluir, cuando es enfriado según la norma ASTM D 97. El punto de fluidez es 3°C sobre la última medición del aceite, cuando es puesto en posición horizontal y no fluye.

Índice de Viscosidad (IV):

Número que establece la variación de viscosidad respecto a la temperatura. Mientras mayor es el IV, menor será la disminución de la viscosidad, al aumento de temperatura.

Flash Point:

El Flash point es la temperatura más baja, a la cual los vapores de un líquido combustible pueden ser encendidos momentáneamente. Existen varios métodos ASTM para obtener Flash Point de un producto. Ej. Copa Abierta Cleveland, prueba cerrada Pensky-Martens.

T.B.N:

Número total básico (Total Basic Number), es la cantidad de ácido, expresada en términos del número equivalente de miligramos de hidróxido de potasio (KOH), que se requiere para neutralizar todos los constituyentes básicos presentes en un gramo de aceite.

N.L.G.I.:

"National Lubricants Grease Institute" (Instituto Nacional de Grasas Lubricantes), establece un sistema de clasificación de grasas dependiendo de su consistencia (ver anexo de Clasificación de Lubricantes).

T.A.N:

Número total ácido (Total Acid Number), es la cantidad de base, expresada en términos del número equivalente de miligramos de hidróxido de potasio (KOH), que se requiere para neutralizar todos los constituyentes ácidos presentes en un gramo de aceite

### **Clasificación SAE**

Los aceites para motor están agrupados en grados de viscosidad de acuerdo con la clasificación establecida por la SAE (Society of Automotive Engineers). Esta clasificación permite establecer con claridad y sencillez la viscosidad de los aceites, representando cada número SAE un rango de viscosidad expresada en cSt (centi-Stokes) y medida a 100°C, y también a bajas temperaturas (por debajo de 0°C) para los grados W (winter). En esta clasificación no interviene ninguna consideración de calidad, composición química o aditivación, sino que se basa exclusivamente en la viscosidad.

La "W" significa "Winter" (invierno en inglés). Para entender esto tomemos por ejemplo un aceite con descripción 15W 40, mucha gente asume que el 15W es el grado del aceite para bajas temperaturas y el 40 el grado para altas temperaturas, aunque hay cierta lógica en ello, también hay grandes diferencias. Si esto fuera cierto, un aceite 15W 40 sería grado 15 en baja temperatura y 40 en alta temperatura. Eso significa que este aceite "engrosaría" con el cambio de la temperatura, lo cual no es cierto. La realidad es que el aceite 15W 40 es más grueso en bajas temperaturas que en altas temperaturas.

El número 15W realmente se refiere a la facilidad con la que el aceite puede ser "bombeado" en bajas temperaturas, mientras más bajo sea el número "W", mejores serán sus propiedades de baja viscosidad y el motor podrá ser arrancado a muy bajas temperaturas. Un aceite 5W 40 es mejor que un 15W 40 en arranque en climas muy fríos. Ese es el real significado del primer número con la W.

La interpretación de la SAE se hace con el código de números y letra. El número situado a la izquierda de la letra, indica cómo actúa el aceite en el momento del arranque del motor, y el situado a la derecha, muestra el modo en que trabaja el lubricante cuando el propulsor se encuentra a pleno rendimiento. Por ejemplo: 10W40, donde la W es de winter (invierno en inglés).

Cuanto menor es el número de la izquierda, más fluido es el aceite, traduciéndose esto en beneficioso porque el aceite se distribuye de una manera más rápida sobre las piezas para evitar su desgaste. Con esto también se disminuye el consumo de combustible, y a consecuencia de esto, las emisiones contaminantes. Por lo tanto son recomendados los aceites de tipo 10W, 5W y 0W.

El número de la derecha indica la viscosidad del lubricante en caliente. Antes se admitían aceites del tipo SAE 60 y 50, pero los propulsores actuales requieren mayor fluidez de lubricante, por lo que los recomendados son los SAE 40 y 30.

Por ello, los aceites más adecuados para los vehículos del presente son los SAE 5W40 y 5W30, pero en un futuro a corto plazo, los ideales serán los SAE 0W20 y 5W20, perfectos para vehículos de bajo consumo de carburante.

## ACEA

Nivel ACEA	Año de revisión	Características	Grado SAE	Aplicaciones
A1/B1	2010	Calidad estándar. Ahorrador de combustible.	0/5W -20/30	Utilitarios y pequeños vehículos urbanos. Pueden no ser aptos para algunos motores.
A3/B3	2010	Calidad estándar. Sin requisitos de ahorro de combustible.	10/15/20W-30/40/50	Motores de gasolina de bajas prestaciones y diesel con inyección indirecta.
A3/B4	2010	Nivel alto de calidad y prestaciones. Aceites sintéticos y semisintéticos.	0/5/10W -20/30/40	Todo tipo de motorizaciones de altas prestaciones y largos periodos de cambio del aceite, gasolina y diesel con inyección directa.
A5/B5	2010	Nivel más alto de calidad y prestaciones. Aceites sintéticos economizadores de combustible.	0/5W -20/30	Vehículos de altas prestaciones y largos periodos de cambio de aceite, gasolina y diesel con inyección directa. Estos lubricantes pueden ser no aptos para algunos motores.
C1	2010	Nivel muy alto de calidad. Bajo contenido en cenizas y ahorradores de combustible.	0/5W -20/30	Compatible con sistemas de postratamiento y filtros de partículas (DPF, FAP, CRT, CAT). Pueden ser no aptos para motores que requieren de alta viscosidad. (Preconizado por Ford)
C2	2010	Nivel muy alto de calidad. Bajo contenido en cenizas y ahorradores de combustible.	5/10/15W-30/40	Compatible con sistemas de postratamiento y filtros de partículas (DPF, FAP, CRT, TWC, CAT). Pueden ser no aptos para algunos motores. (Preconizado por Peugeot-Citröen)
C3	2010	Nivel muy alto de calidad. Bajo contenido en cenizas y ahorradores de combustible.	0/5/10W -20/30/40	Compatible con sistemas de postratamiento y filtros de partículas (DPF/FAP/CRT). Apto para todo tipo de motor.
C4	2010	Nivel muy alto de calidad. Bajo contenido en cenizas y ahorradores de combustible.	0/5W -20/30	Compatible con sistemas de postratamiento y filtros de partículas (EGR/DPF/FAP/CRT/CAT). Apto para todo tipo de motor. (Preconizado por Renault)

Nivel ACEA	Año de revisión	Características	Grado SAE	Aplicaciones
E4 num2	2010	Lubricante de desempeño ultra-alto. Aceite sumamente estable que mantiene su grado de viscosidad. Potencian la economía del combustible, proveen una mejor limpieza del pistón, mejores propiedades anti-desgaste y mejor control del hollín que los E3.	10W-40	Motores diesel de servicio pesado de alta potencia bajo condiciones de trabajo muy severas que cumplen las normativas Euro I, Euro II, Euro III y Euro IV. Apropiado para motores sin filtro de partículas, algunos motores equipados con EGR y algunos equipados con SCR para reducción de NOx. Permiten un alargamiento considerable de los periodos de drenaje siguiendo las recomendaciones del constructor.
E8 num2	2010	Lubricante muy estable para permanecer con el grado SAE. Proveen excelente control de la limpieza de los pistones, desgaste, manejo del hollín, y estabilidad del lubricante. Lubricante con niveles de cenizas sulfatadas, fósforo y azufre bajos (Low SAPS).	10W-40	Motores diesel de servicio pesado de altas prestaciones bajo condiciones de trabajo extremadamente exigentes que cumplen las normas Euro I, Euro II, Euro III y Euro IV. Apropiado para motores con EGR con o sin filtro de partículas (fuertemente recomendado para motores con filtro de partículas DPF) y para motores equipados con SCR. Para uso en combustibles diesel de bajo contenido en azufre ( $\leq 50$ ppm). Para periodos de drenaje extendidos significativamente siguiendo las recomendaciones del constructor.
E7 num2	2010	Lubricante muy estable para permanecer con el grado SAE. Proveen efectivo control de la limpieza de los pistones, del pulido de las camisas, y estabilidad del lubricante, excelente control del desgaste y los depósitos del turbocargador, manejo del hollín. Contiene muchos elementos de la especificación API CI-4.	5/10/15W-40	Motores diesel de alta potencia bajo condiciones de trabajo muy severas que cumplen con las normas Euro I, Euro II, Euro III y Euro IV. Apropiado para motores sin filtro de partículas y para la mayoría de los motores con EGR y SCR. Para periodos de drenaje extendidos significativamente siguiendo las recomendaciones del constructor.
E9 num2	2010	Lubricantes con niveles de cenizas sulfatadas, fósforo y azufre bajos (Low SAPS). Contiene muchos elementos de la especificación API CJ-4.	5/10/15W-40/30	Motores con sistema de post-tratamiento o mantenimiento posterior DPF, EGR y/o SCR, en combinación con combustible de bajo contenido de azufre. Periodos de drenaje prolongados. Para motores Euro VI.

API

MOTORES DIESEL	
Categoría	Servicio
CJ-4	Se introdujeron en el año 2006. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos diseñados para cumplir con las normas de emisión de gases de escape en autopista para el modelo del año 2007. Los aceites CJ-4 están compuestos para ser usados en todas las aplicaciones con combustibles diesel con rango de contenido de azufre hasta 500 ppm (0.05% en peso). El uso de estos aceites con combustibles con un contenido de azufre mayor de 15 ppm (0.0015% en peso) puede repercutir en la durabilidad del sistema postratamiento de los gases de escape y/o en el intervalo de drenaje de aceite. Los aceites CJ-4 son eficaces en la protección de la durabilidad del sistema de control de emisiones cuando se emplean filtros de partículas y otros sistemas de postratamiento avanzados. La protección es óptima en el control del envenenamiento catalítico, bloqueo de filtros de partículas, desgaste del motor, formación de depósitos en pistones, estabilidad a baja y alta temperatura, propiedades en el manejo del hollín, espesamiento oxidativo, formación de espuma, y pérdida de viscosidad debido a corte. Los aceites API CJ-4 superan los criterios de desempeño de API CI-4, CI-4 PLUS, CI-4, CH-4, CG-4 y CF-4 y pueden lubricar eficazmente motores que requieren esas Categorías de Servicio API. Al utilizar aceite CJ-4 con combustible que contenga más de 15 ppm de azufre, consulte al fabricante del motor para el intervalo de servicio.
CI-4 PLUS	CI-4 PLUS surgen en 2004 por la insatisfacción de algunos constructores en lo referente a requisitos de control del espesamiento provocado por el hollín y la caída de la viscosidad debido al alto esfuerzo mecánico sobre los aditivos mejoradores de viscosidad.
CI-4	Se introdujeron en el año 2002. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos diseñados para cumplir con las normas de emisión de gases de escape del año 2004, puestas en práctica en el año 2002. Están formulados para proteger la durabilidad del motor cuando se utiliza la recirculación de gases de escape (EGR) y están ideados para ser utilizados con combustibles diesel con un rango de contenido en azufre de hasta 0,5% en peso. Pueden usarse en lugar de los aceites CD, CE, CF-4, CG-4 y CH-4. Comparada con CH-4 estos aceites otorgan una mayor protección contra la oxidación y la herrumbre, reducen el desgaste y mejoran la estabilidad de la viscosidad debido a un mayor control del hollín formado durante el uso del aceite. Mejoran el consumo de aceite. Algunos aceites CI-4 también pueden clasificar para la designación CI-4 PLUS.
CH-4	Se introdujeron en el año 1998. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos diseñados para cumplir con las normas de emisión de gases de escape del año 1998. Están compuestos específicamente para ser usados con combustibles diesel con un rango de contenido en azufre de hasta 0,5% en peso. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CD, CE, CF-4 y CG-4.
MOTORES DE GASOLINA	
Categoría	Servicio
SM	Para todos los motores de automóvil en uso en la actualidad. Introducidos en el año 2004 y diseñados para brindar una mayor resistencia contra la oxidación, una mejor protección contra la formación de depósitos, una mejor protección contra el desgaste, y un mejor desempeño a baja temperatura durante la vida del aceite. Algunos aceites SM pueden cumplir además con la especificación ILSAC más reciente y/o calificar como Energy Conserving.
SL	Para motores de automóvil del año 2004 y anteriores.
SJ	Para motores de automóvil del año 2001 y anteriores.

Typical Properties

Mobil 1 ESP Formula M 5W-40	
SAE Grade	5W-40
Viscosity, ASTM D 445	
cSt @ 40°C	81.1
cSt @ 100°C	13.35
Viscosity Index, ASTM D 2270	167
Sulphated Ash, wt%, ASTM D 874	0.63
HTHS Viscosity, mPa•s @ 150°C, ASTM D4683	3,8
Pour Point, °C, ASTM D 97	-39
Flash Point, °C, ASTM D 92	236
Density @ 15°C, kg/l, ASTM D 4052	0.85