



5 de septiembre de 2013

La lubricación de los motores

CEPSA LUBRICANTES SA

**Xornadas de Transporte e Mantemento de
Vehículos 2013**

Santiago de Compostela

Selección de preguntas frecuentes de los usuarios.



- 1) ¿Por qué son mejores los aceites sintéticos?
- 2) ¿Qué son los aceites semisintéticos?
- 3) ¿Son diferentes los aceites para gasolina y diesel?
- 4) ¿Es normal que los motores consuman aceites?
- 5) ¿Se pueden mezclar dos aceites?
- 6) ¿Se puede cambiar de Viscosidad de un cambio de aceite a otro?
- 7) ¿Cuál es el periodo de cambio óptimo de un aceite?
- 8) ¿Cuánto más negro esté un aceite más envejecido está?
- 9) ¿Tiene relación el color con la calidad del aceite?
- 10) ¿Qué significa el grado SAE de un lubricante?
- 11) ¿Es verdad que los aceites menos viscosos pueden ahorrar combustible?
- 12) ¿Por qué baja la presión de aceite?
- 13) ¿Cuál es la Viscosidad más adecuada?
- 14) ¿Qué información aparece en las etiquetas de los envases?
- 15) ¿Qué son las normas A.P.I.?

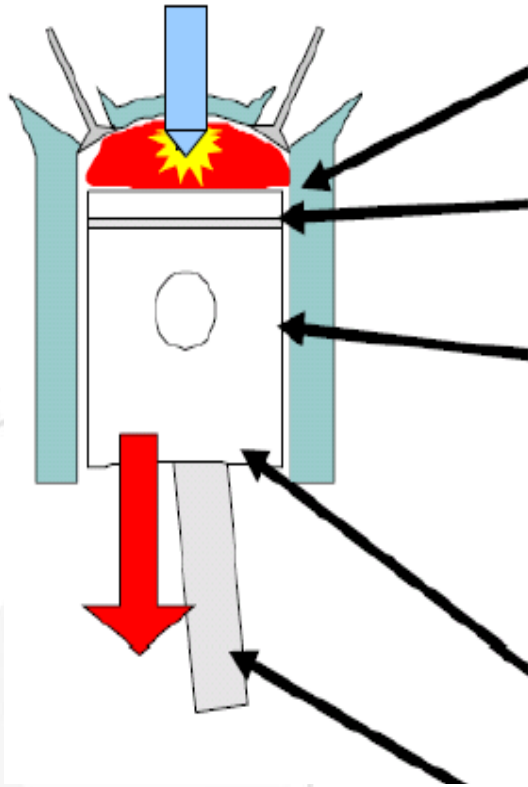
Selección de preguntas frecuentes de usuarios de talleres.

- 17) ¿Qué son las normas A.C.E.A.?
- 18) ¿Qué relación tienen las normas de emisión de gases con las calidades de los lubricantes?
- 19) Vaya lío con los 5W-30.
- 20) ¿Son mejores los aceites cuanto menos Viscosidad tienen?
- 21) ¿Qué significa el ensayo HT/HS?
- 22) ¿Qué tipos de lubricantes hay? ¿Es más adecuado usar lubricantes sintéticos que minerales?
- 23) ¿Qué tipos de aditivos se añaden a los aceites? ¿Es bueno sobreaditivar los aceites?
- 24) ¿Por qué es necesario lubricar los motores?
- 25) ¿Qué especificaciones hay que tener en cuenta para recomendar con garantías?
- 26) ¿Por qué me golpetean las válvulas por la mañana con 15W-40?
- 27) ¿Una reposición puede evitar un cambio de aceite?
- 28) ¿Cómo influye la edad y el estado del motor en los periodos de cambio de los aceites?
- 29) ¿Qué relación existe entre el consumo de combustible y el aceite que se utiliza?
- 31) ¿Por qué se estropean los aceites?

¿Por qué es necesario lubricar los motores?

Los lubricantes.... **Refrigeran**

Alta Fricción	→	Alto Desgaste
Baja Fricción	→	Bajo Desgaste



Garantizan estanqueidad

Lubrican

- Reducen la fricción
- Protegen contra el desgaste

Limpian

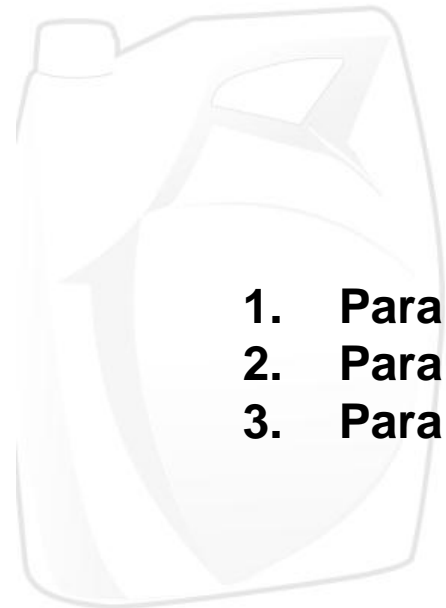
Evitan la corrosión



¿Porqué reducir el rozamiento ?



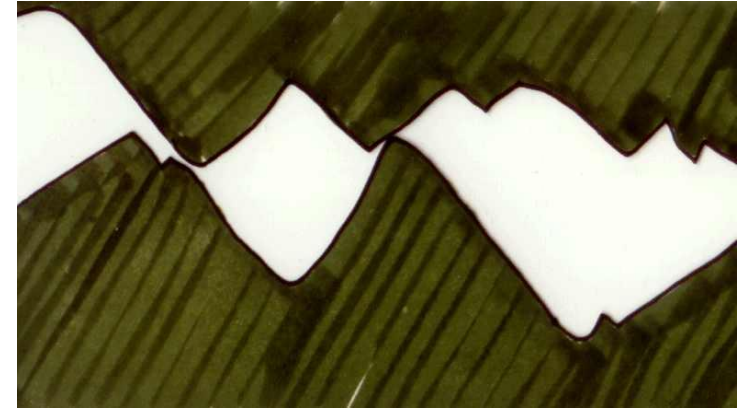
1. Para limitar el desgaste en las superficies
2. Para economizar energía
3. Para evitar el calentamiento



Reducción del rozamiento



Vista al microscópio, hasta la superficie metálic mejor mecanizada, es como un terreno muy accidentado.



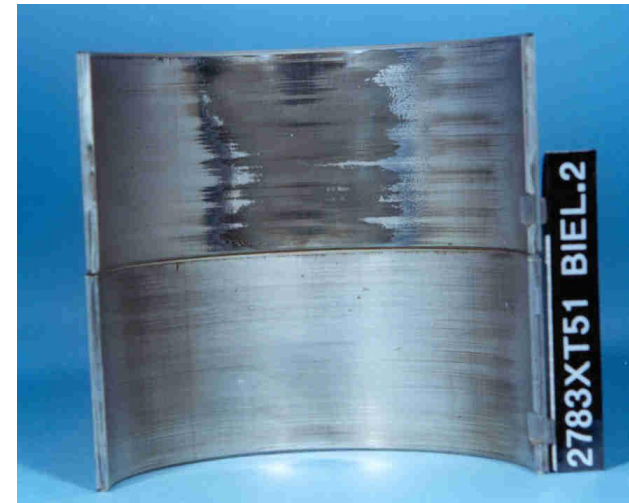
Un poco de aceite mejorará de forma muy apreciable el deslizamiento ...



Reducción de los rozamientos

1. Limitar el desgaste de las superficies

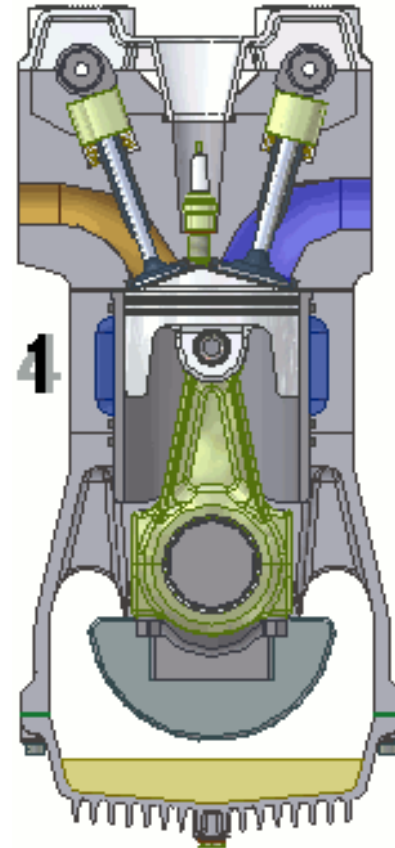
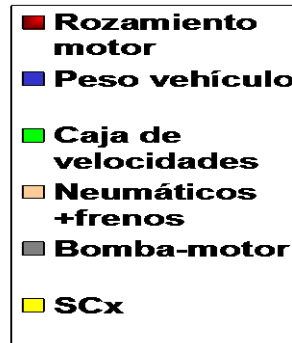
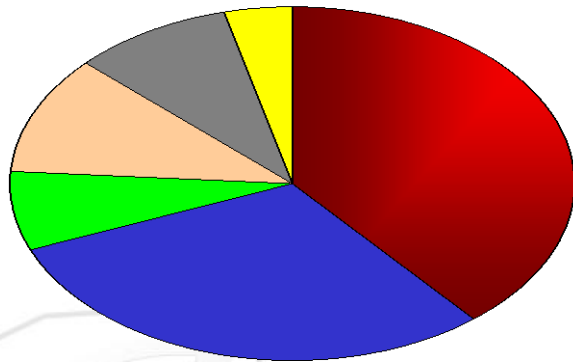
- Desgaste adhesivo, gripado
- Desgaste abrasivo
- Desgaste por fatiga de la superficie (picado, desconchado...)



Reducción de los rozamientos

2. Economizar combustible

- REPARTO DE LA ENERGIA EN UN VEHICULO RENAULT CLIO 1.4L.



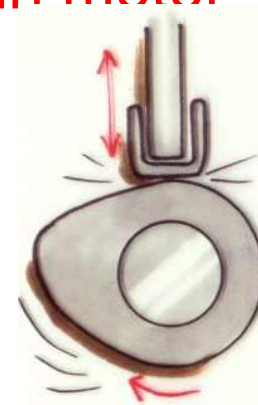
Reducción de los rozamientos



Los 3 regímenes de engrase en un motor

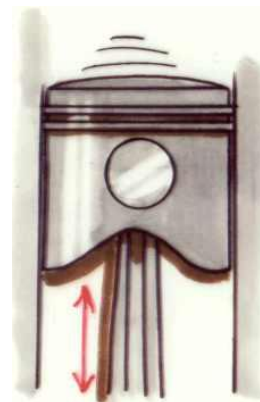
DIST

DIST = distribución
Movimiento deslizante
Bajo fuerte presión



SPC

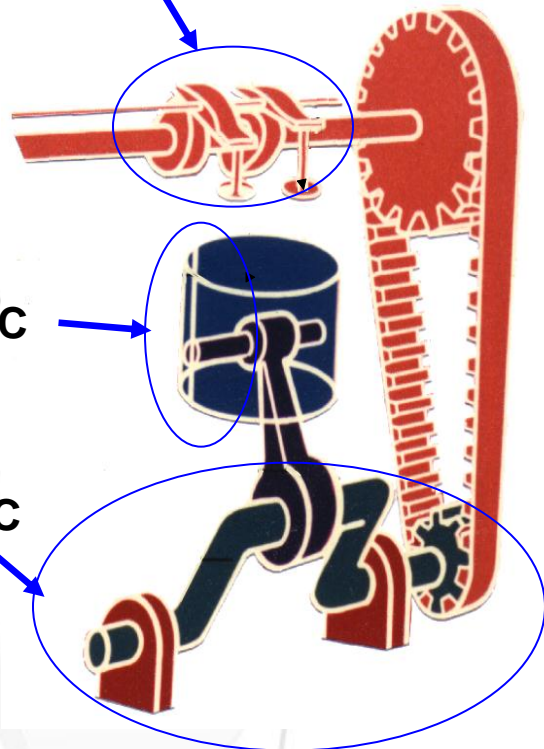
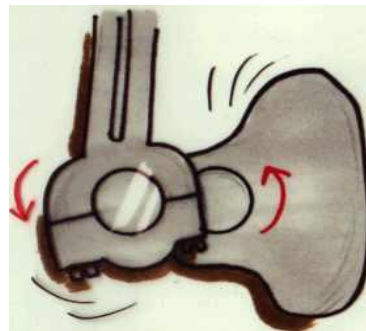
SPC = segmento - pistón - cilindro
Movimiento lineal
alternativo



MBC

MBC = muñequilla (codo) - biela - cojinete
(línea del árbol del cigüeñal)

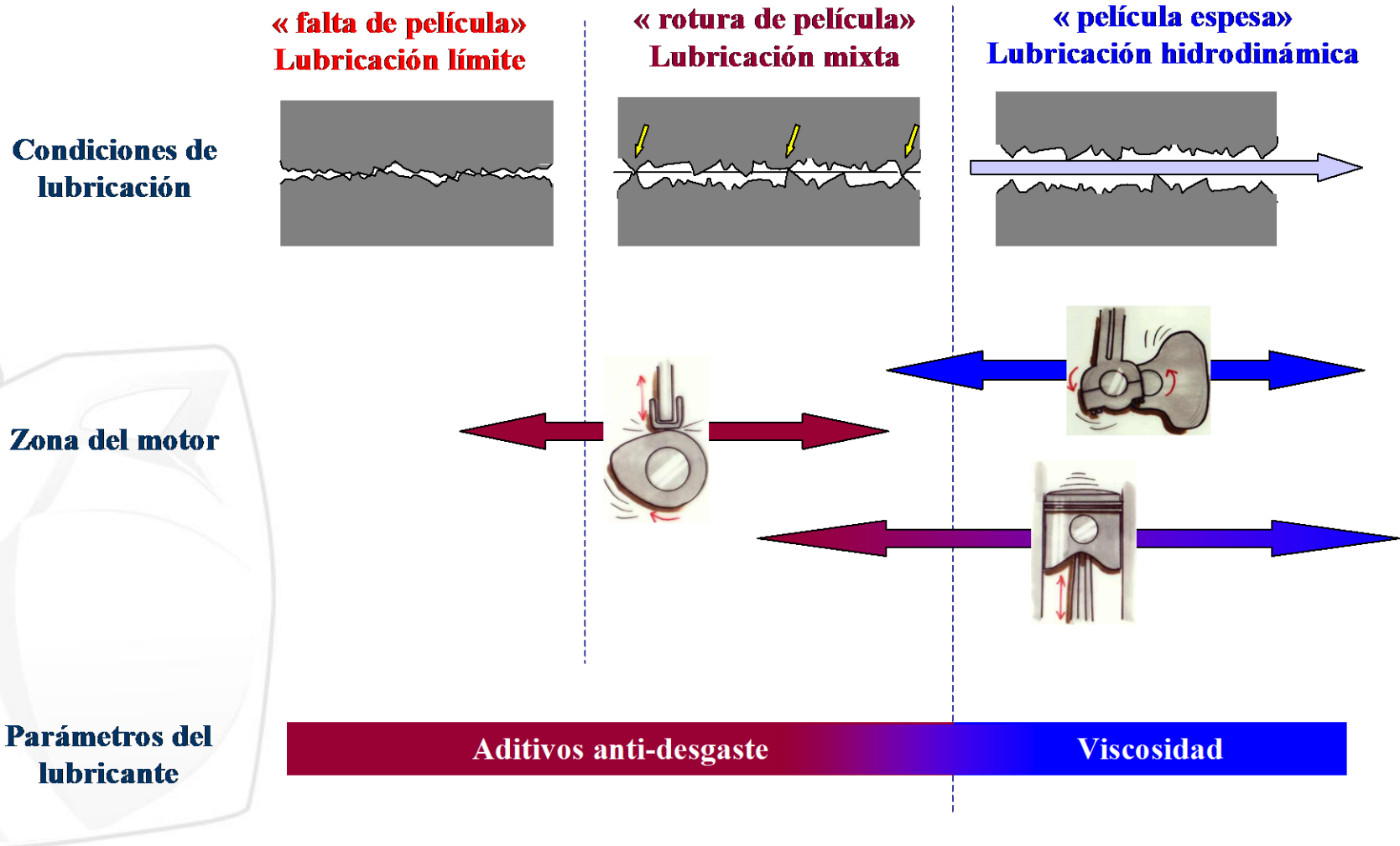
Movimiento circular
continuo



Reducción del rozamiento



Diferentes regímenes de lubricación en función del espesor de la película de aceite

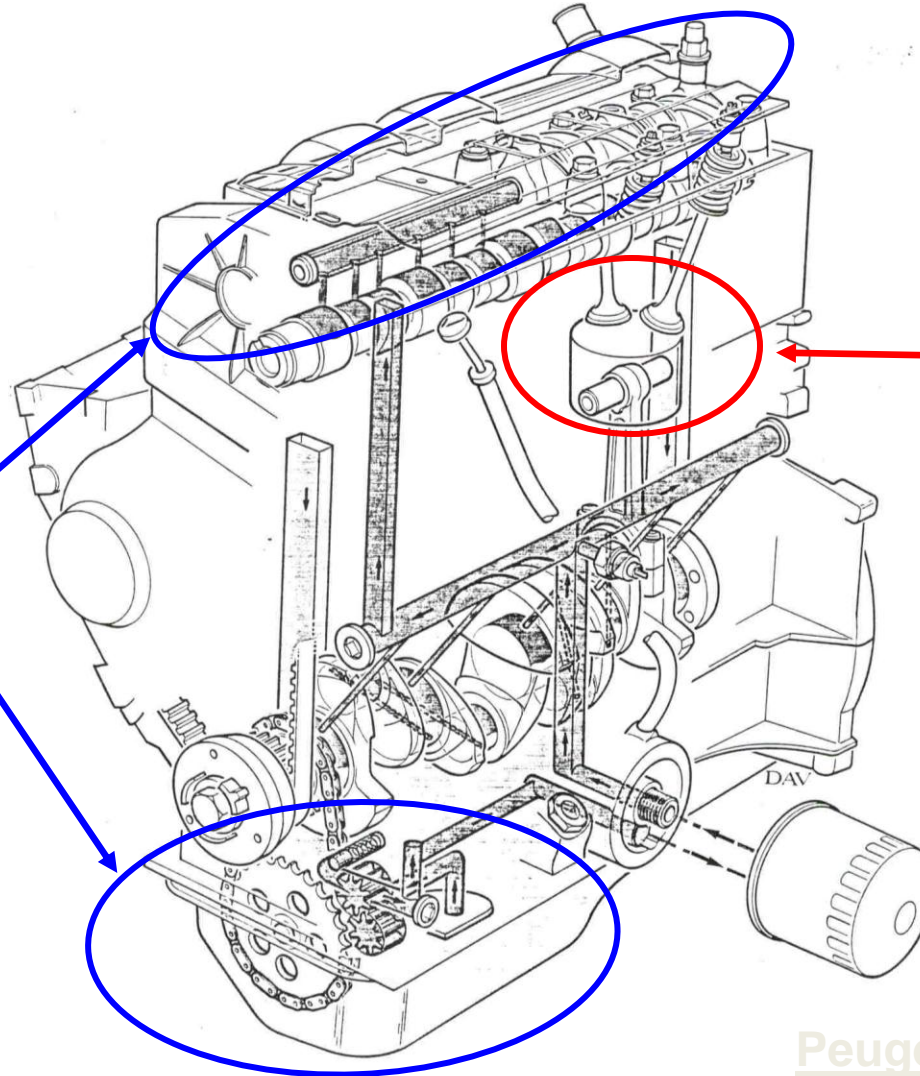


Limpieza del motor

Diferentes tipos de depósitos



**Depósitos a baja temperatura
(T ~ 100°C)
Barros
Depósitos**



**Depósitos a altas temperaturas
(T = 200 – 350°C)
Pegado de segmentos
Barnices en el pistón**

Peugeot TU3 (1.4L) engine

Limpieza del motor

Detergencia y dispersancia

**Mala detergencia
y dispersancia**

Aparición de
residuos de
carbón sobre la
corona del
pistón

Barniz en el pistón

Pegado de
segmentos

Pérdida de movilidad
de los segmentos

**Pérdida de
potencia
Consumo de
aceite**

**Degradación de
las transferencias
térmicas**

Limpieza del motor

Depósitos a altas temperaturas



Detergencia: Limpieza de las partes calientes del motor

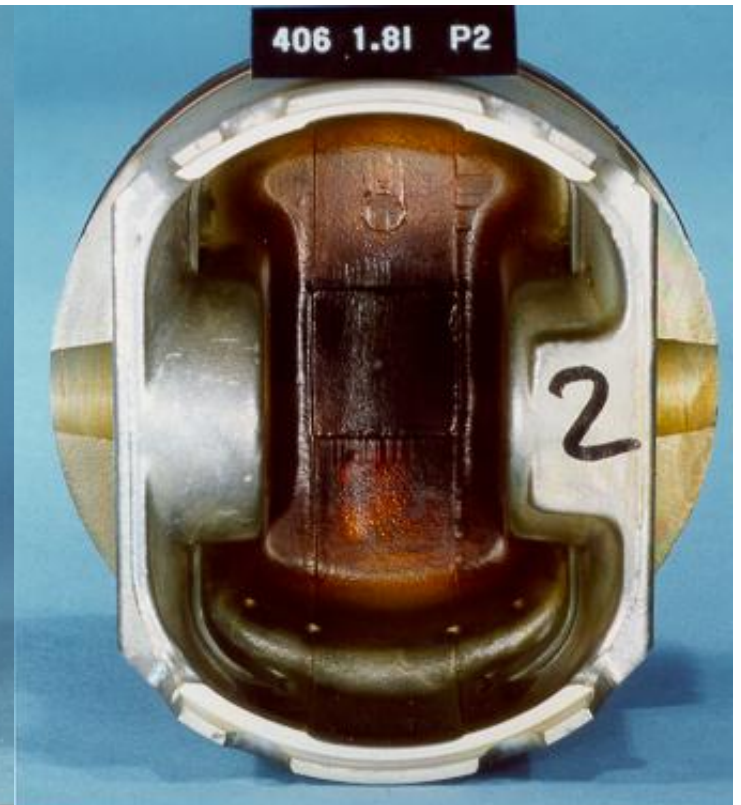


Limpieza del motor

Depósitos a altas temperaturas



Pistones de motores a gasolina



Limpieza del motor

Depósitos a altas temperaturas



Pistón de un motor diesel

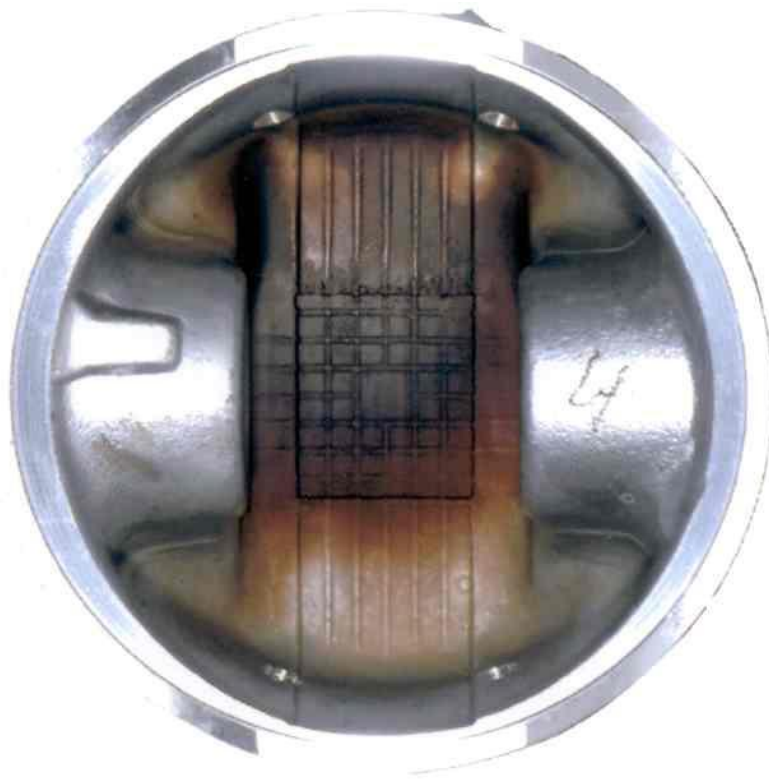
- Tª en el fondo de la 1ª garganta más elevada
- Gran oxidación del aceite
- Condiciones de funcionamiento → residuos carbonosos, barros
- Presencia de azufre



Limpieza del motor

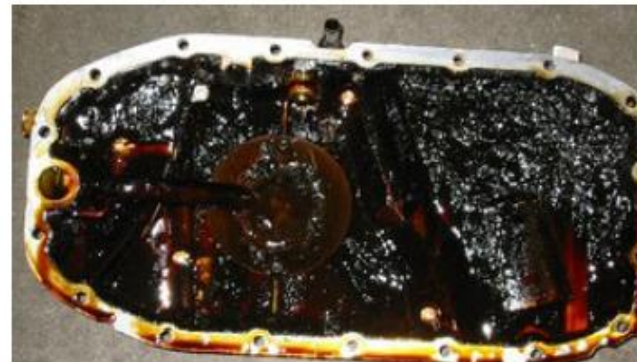
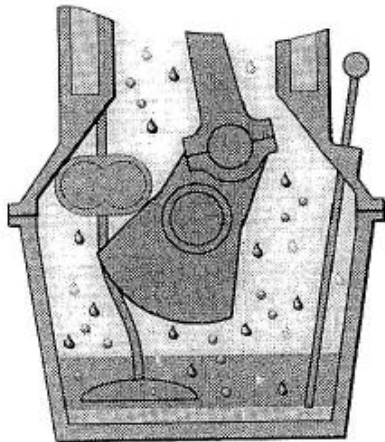
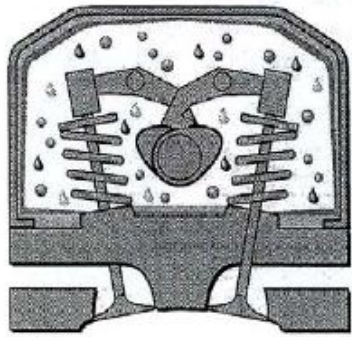


Barniz en el pistón: degradación de las transferencias térmicas



Formación de lodos «fríos»

DISPERSANCIA: Zona de producción de lodos o barroos por funcionar a bajas temperaturas o régimen “arranque-parada”



Limpieza del motor

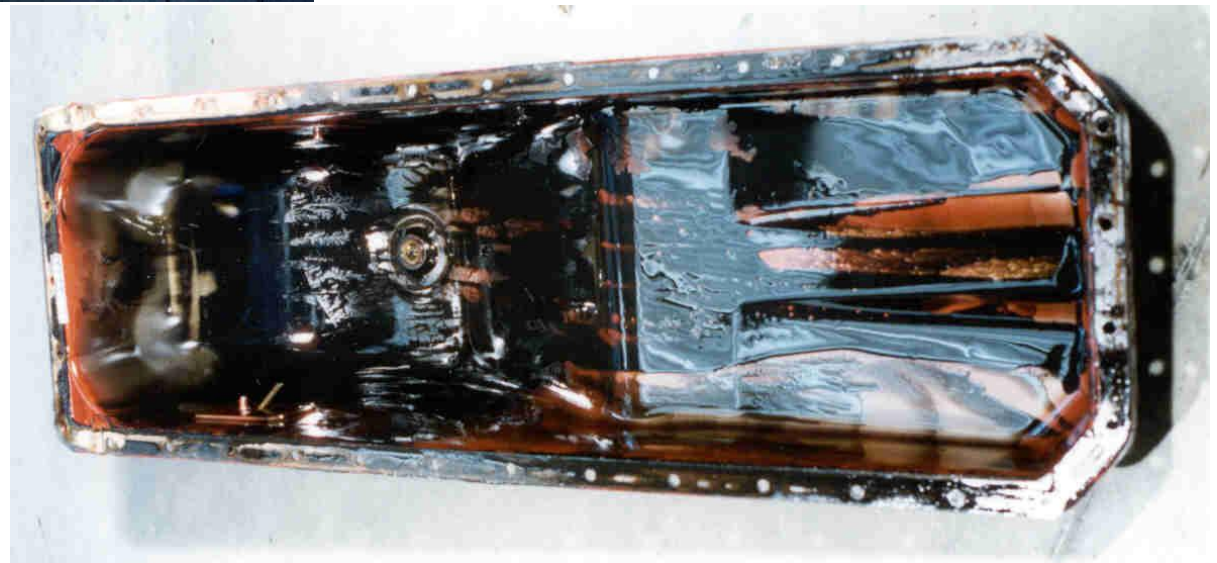
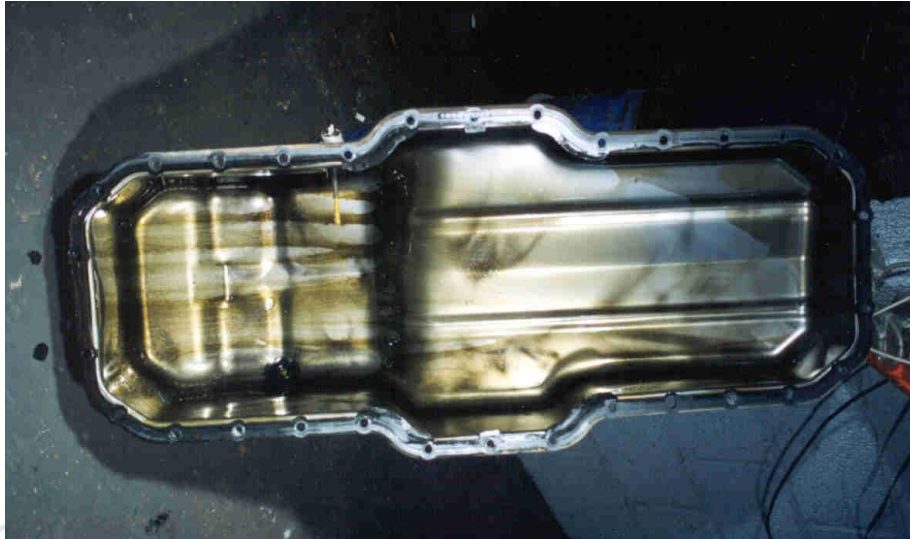
Depósitos a bajas temperaturas

Dispersancia: Limpieza de las partes frías del motor



Limpieza del motor

Depósitos a bajas temperaturas



Detergencia y dispersancia

Viscosidad

Calidad

DETERGENCIA: Capacidad del aceite para mantener limpios todos los componentes del motor y los componentes ácidos .

DISPERSANCIA: Capacidad del aceite para evitar que las partículas sólidas –fundamentalmente el hollín– se unan formando residuos sólidos.



La calidad detergente y dispersante de los aceites se consigue mediante aditivos especiales y la capacidad de cada lubricante se indica por el TOTAL BASE NUMBER (T.B.N.)

Bajar la temperatura

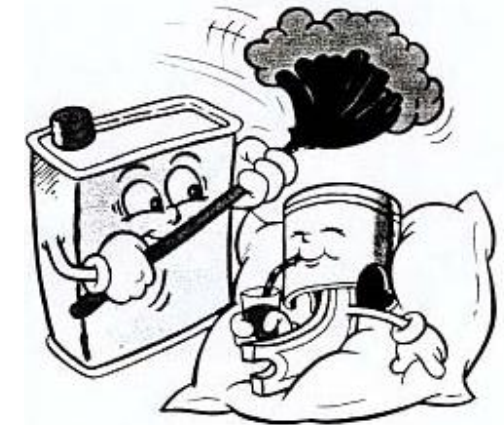


Participación en la refrigeración del motor

REDUCIR LAS TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

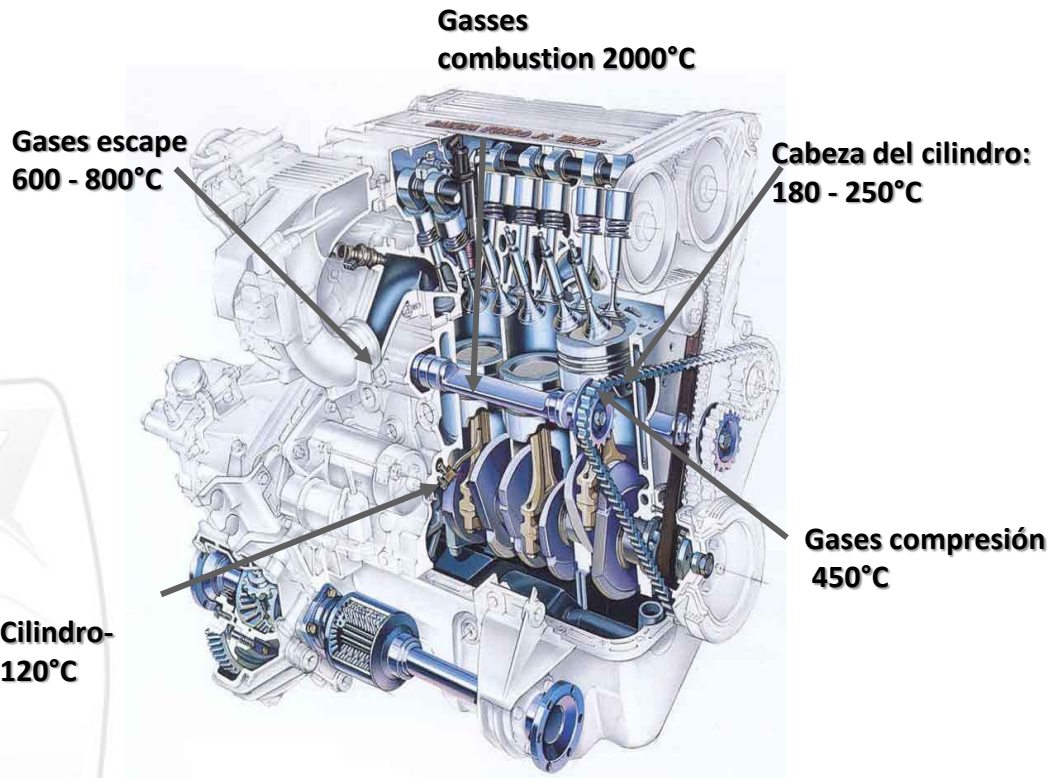
- La energía debida al rozamiento es disipada íntegramente en forma de calor (el aumento de la temperatura de contacto de las superficies es proporcional al coeficiente de rozamiento)

Evacuación de las calorías de las zonas calientes a través del lubricante líquido



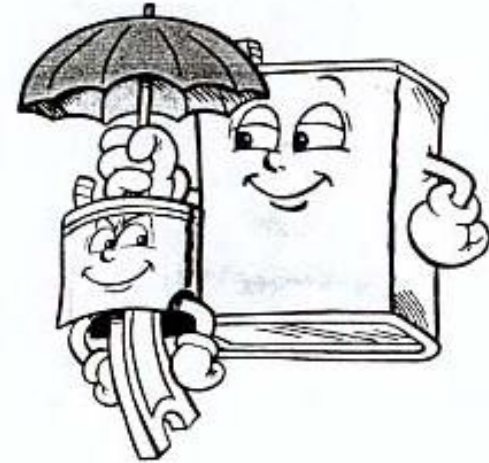
Bajar la temperatura

Participación en la refrigeración del motor



Participación en la estanqueidad

- A nivel de segmentos
- En los palieres
- En las guías de válvulas
- A nivel de las juntas



Combatir la corrosión



PROTECCION DE LAS SUPERFICIES CONTRA LA CORROSION

Corrosión por humedad (protección antiherrumbre)

- Corrosión por acidez (de los gases de la combustión)



Conceptos Básicos.

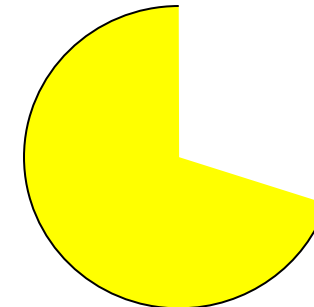


Características generales

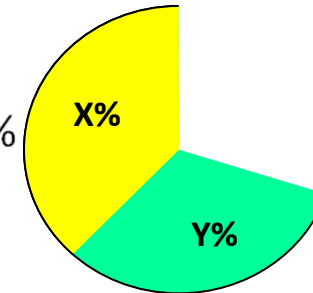
COMPOSICIÓN TÍPICA



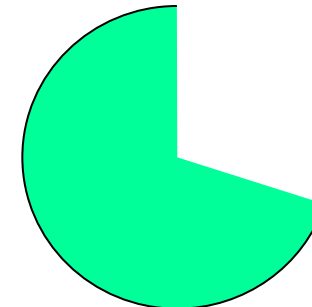
- Base 75-95%
- Aditivación 5-25%
- M.I.V. 0-20%



MINERAL
100% Base Mineral



SEMISINTETICO
X% Base Mineral +
Y% Sintética

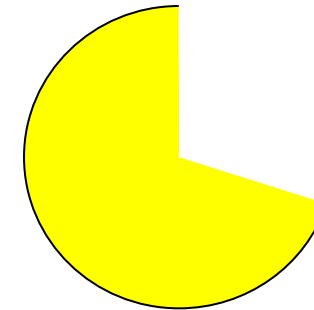
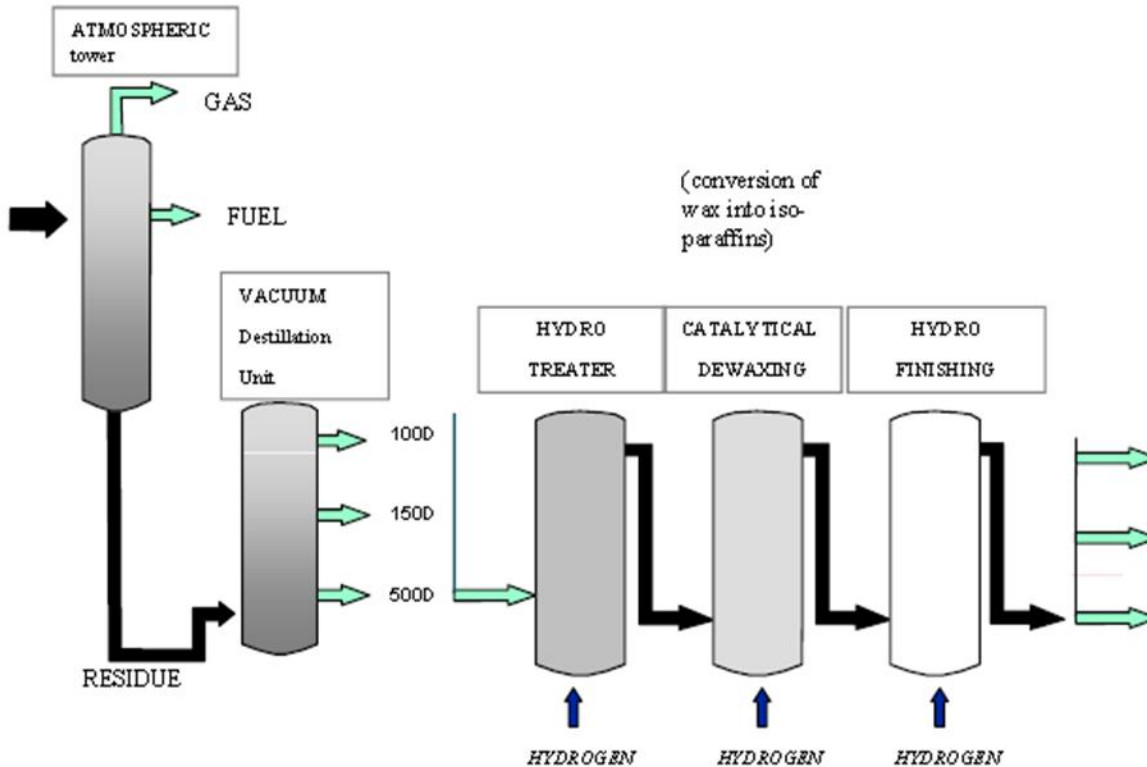


100% SINTETICOS
100% Base Sintética

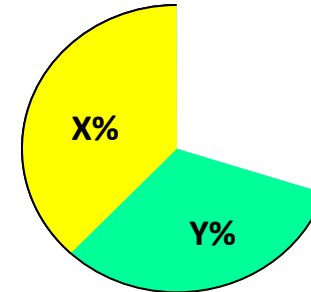
Conceptos Básicos.



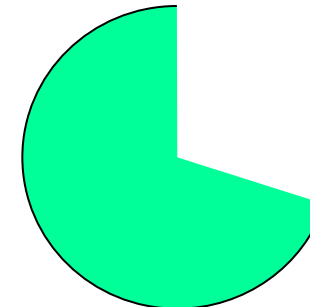
Características generales: La Base



MINERAL
100% Base Mineral



SEMISINTETICO
X% Base Mineral + Y% Sintética



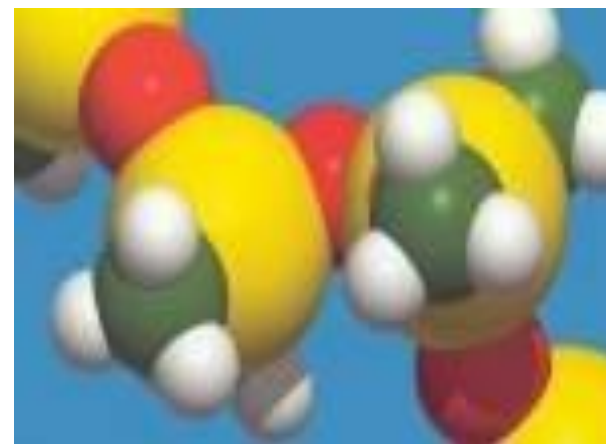
100% SINTETICOS
100% Base Sintética

¿Qué son los aceites sintéticos?



Las bases sintéticas se fabrican por síntesis química a partir de sustancias específicas y con propiedades definidas y reproducibles.

- **POLIALFAOLEFINAS (PAO).** Utilizadas en automoción, transmisiones y compresores.
- **ESTERES Y DIESTERES.** Utilizadas en motos, compresores y fluidos ignífugos. También biodegradables.
- **POLIBUTENOS.** Usados en motos y aceites de corte.



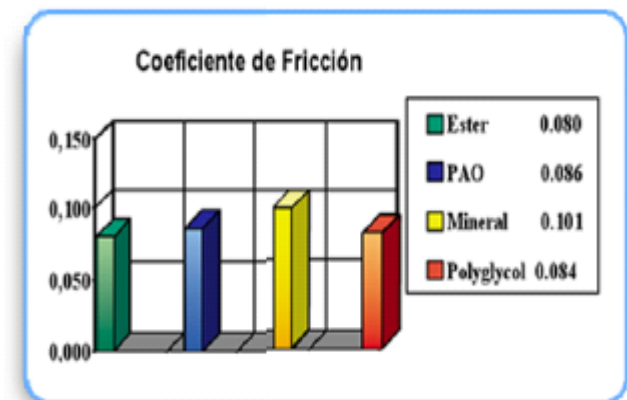
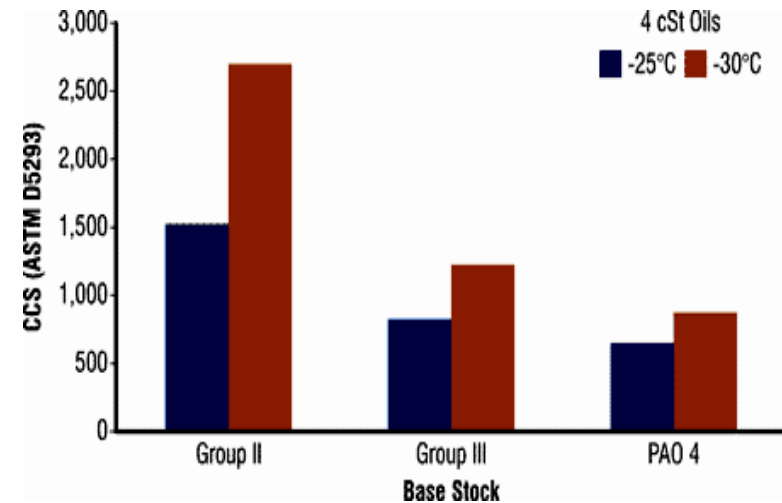
¿Por qué son mejores los aceites sintéticos que los minerales?



VENTAJAS

PERMITE

- ➔ Baja congelación ➔ Operar a bajas T^a
- ➔ Alta estabilidad oxidación ➔ Mayor vida del aceite
- ➔ Alto Índice Viscosidad (I.V.) ➔ Operar a mayor rango de T^a
- ➔ Baja Volatilidad ➔ Bajo consumo aceite
- ➔ Combustión sin depósitos ➔ Bajos residuos en pistones
- ➔ Alta estabilidad térmica ➔ Mayor resistencia a altas T^a



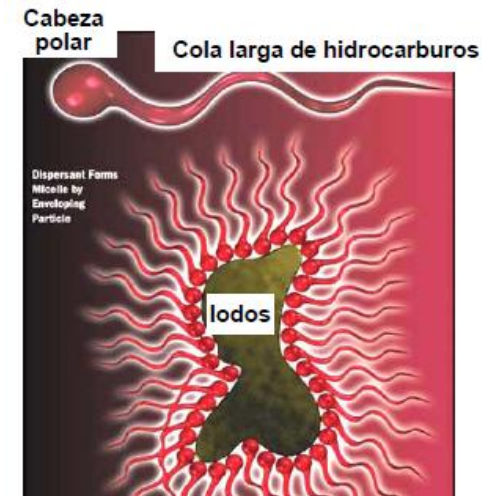
¿Para que sirven los aditivos de los aceites?



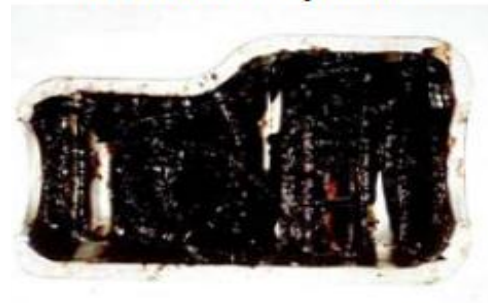
- Sustancias que proporcionan o mejoran una propiedad deseada al lubricante al que se incorporan.
- Son mezclas de compuestos químicos normalmente diluidos en aceite mineral.

● Tipos:

- Antidesgaste (Antiwear)
- De Extrema Presión (EP). En Transmisiones
- Modificadores de la fricción.
- Antioxidantes
- Depresores de Punto de Congelación
- Inhibidores de Herrumbre
- Modificadores del I.V.
- Detergentes
- Dispersantes



Lodos Inaceptables



Lodos Aceptable



¿Se pueden mezclar los diferentes aceites de motor?

Miscibilidad: Posibilidad de ser mezclados sin que se separen fases.

**MINERAL + MINERAL =
SIEMPRE MISCIBLES**

**MINERAL + POLIALFAOLEFINA* =
SIEMPRE MISCIBLES**

*POLIALFAOLEFINA (P.A.O.) es la base sintética mayoritariamente utilizada en aceites de motor y transmisiones automotivas.



Compatibilidad: Garantía de “no reacción” o de actuación incompatible entre aditivos

➤ Es *extraordinariamente raro encontrar aditivos de lubricantes incompatibles entre sí.*

➤ La mezcla de aceites con distinta aditivación y calidad suele dar como resultado un aceite del nivel de calidad más cercano al que tenía el de calidad inferior.

➤ A veces nos referimos a la incompatibilidad de los aditivos aludiendo a que todos actúan de la misma forma pudiéndose establecer **competencia entre ellos.**



¿Es útil añadir más aditivos?



- La mayoría de los fabricantes de motor lo desaconsejan.
- Se trata, fundamentalmente, de espesantes y mejoradores de la fricción.
- Pueden entrar en competencia de actuación con los aditivos que lleva el aceite.





INTRODUCCIÓN

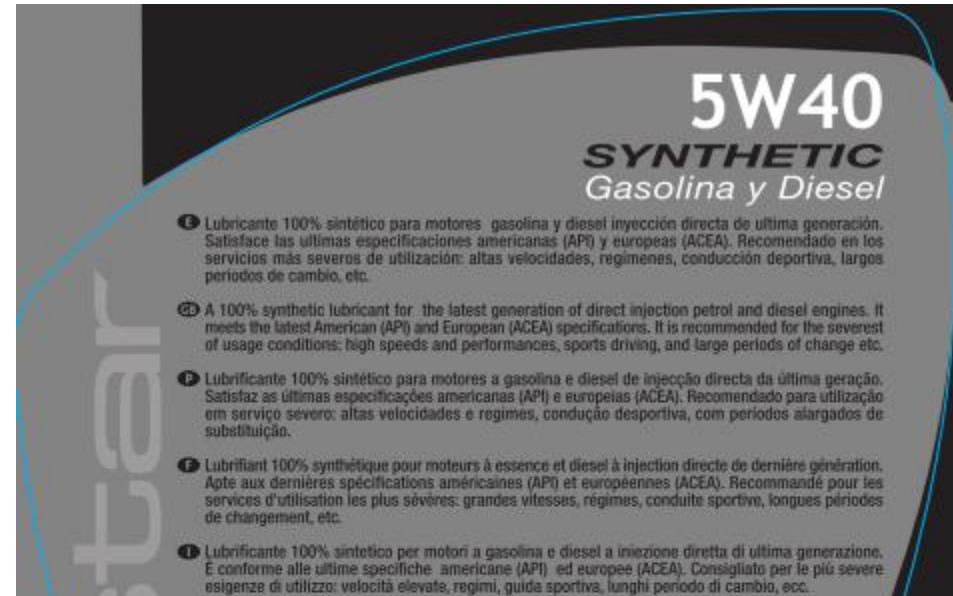




Aceites de Automoción.

Especificaciones de Calidad: El envase

¿Cómo tomar la decisión sobre cuál es el mejor aceite para nuestro vehículo?



ACEA A3/B4
API SL/CF

VW 505.00/502.00
MB Approval 229.3
BMW LL-98

PORSCHE
GM-LL-B-025



¿Qué debemos saber para tomar una decisión adecuada?



2 factores para descubrir una necesidad

¿Qué Viscosidad?

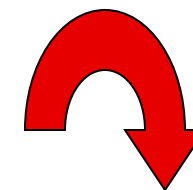
¿Qué nivel de calidad?



Recomendación aceite motor.



- Garantizar lubricación óptima.



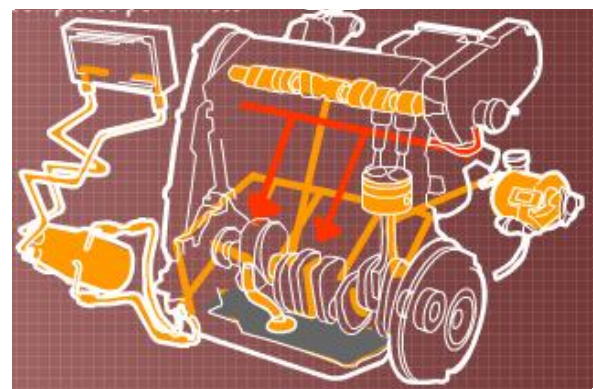
Viscosidad

Calidad

La viscosidad debe adaptarse a cualquier condición de funcionamiento:

- A **altas temperaturas** de aceite → viscosidad suficientemente alta como para garantizar la protección del motor

- A **temperaturas bajas** o en el arranque → viscosidad suficientemente baja como para permitir un fácil arranque del motor.



Desgaste adhesivo



Zona palieres / cojinetes: desgaste adhesivo

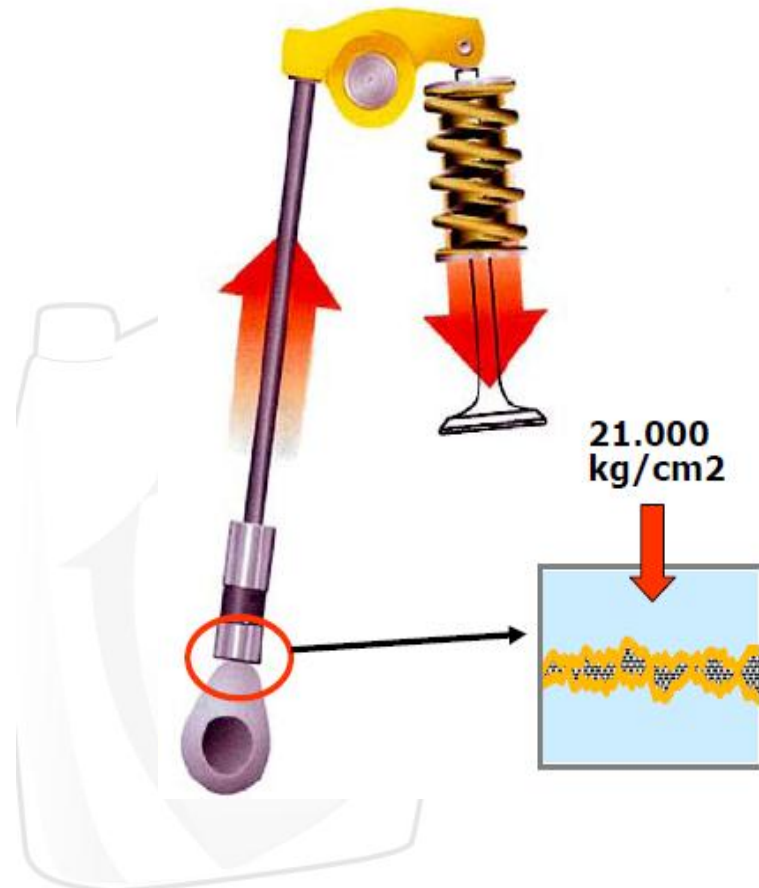
Desgaste adhesivo



PISTON GRIPADO

Desgaste en tren de válvulas

El régimen de lubricación en dicha zona leva/empujador es del tipo mixto/límite y se dan altas presiones y moderadas T^a .



Desgaste



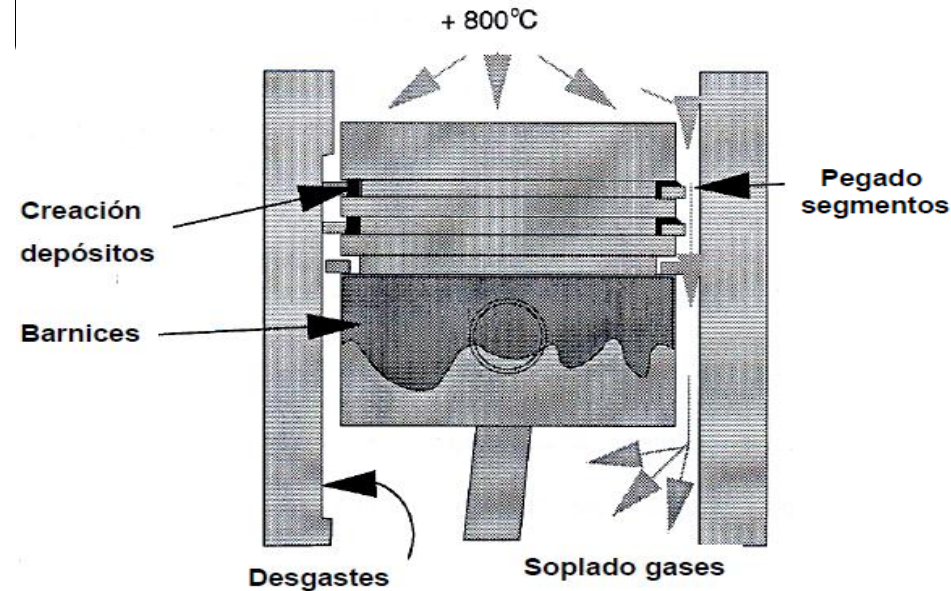
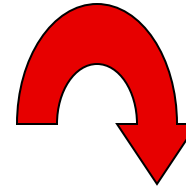
Desgaste en tren de válvulas por falta de película de aceite

Recomendación aceite motor.



Viscosidad

• SELLO MOTOR



- Los motores con el uso sufren desgaste en los aros y camisas que producen holguras y **soplado de gases**

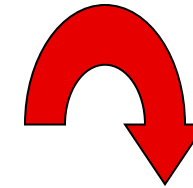
1. **Pérdida de compresión** y eficiencia de la combustión.
2. **Ingreso de hollín** ensuciando el motor

En motores con falta de estanqueidad es necesario el uso de lubricantes más viscosos y/o que contengan aditivos sellantes.

• Economía de combustible

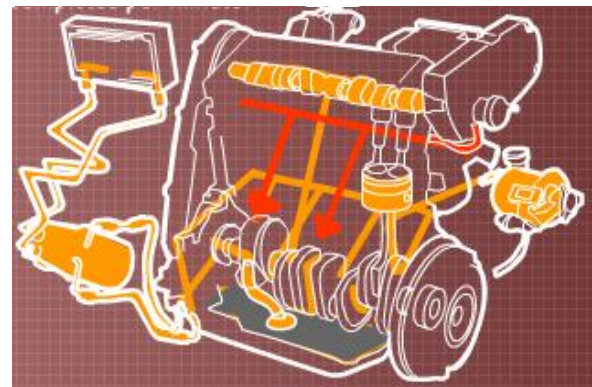
Viscosidad

Calidad



La práctica totalidad de los fabricantes europeos, norteamericanos y japoneses recomiendan SAE 5W30 para sus motores actuales.

- Se calcula un ahorro de combustible de entre un 1% y un 2% de ahorro en combustible entre usar un aceite SAE 5w30 o un SAE15w40.



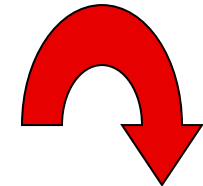
Recomendación aceite motor.



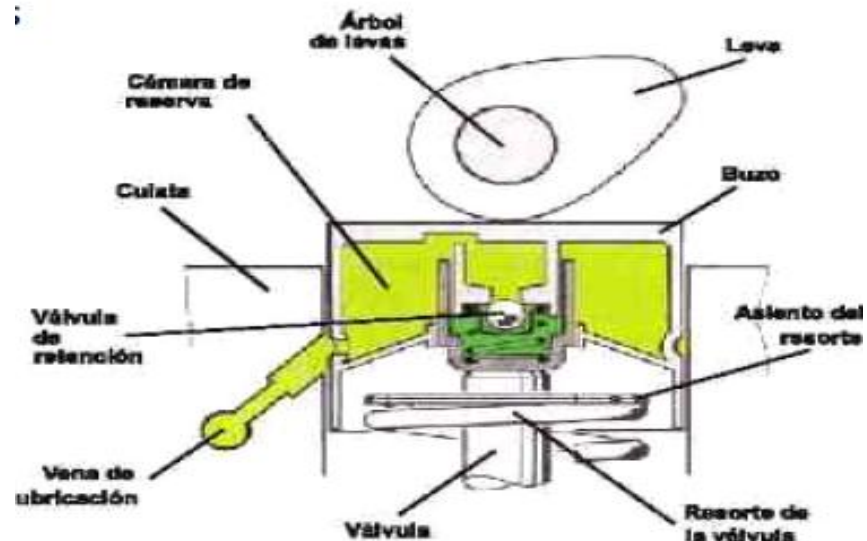
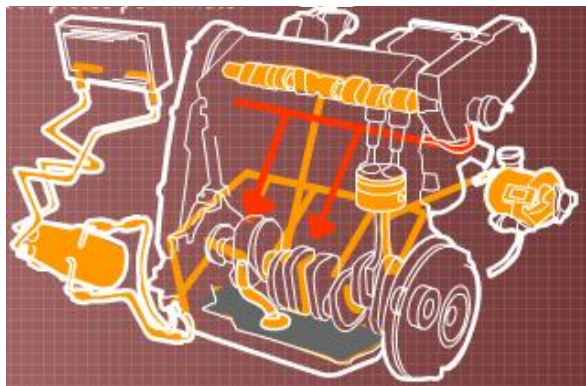
Viscosidad

Calidad

- Diseños de motor: **Taqués hidráulicos**



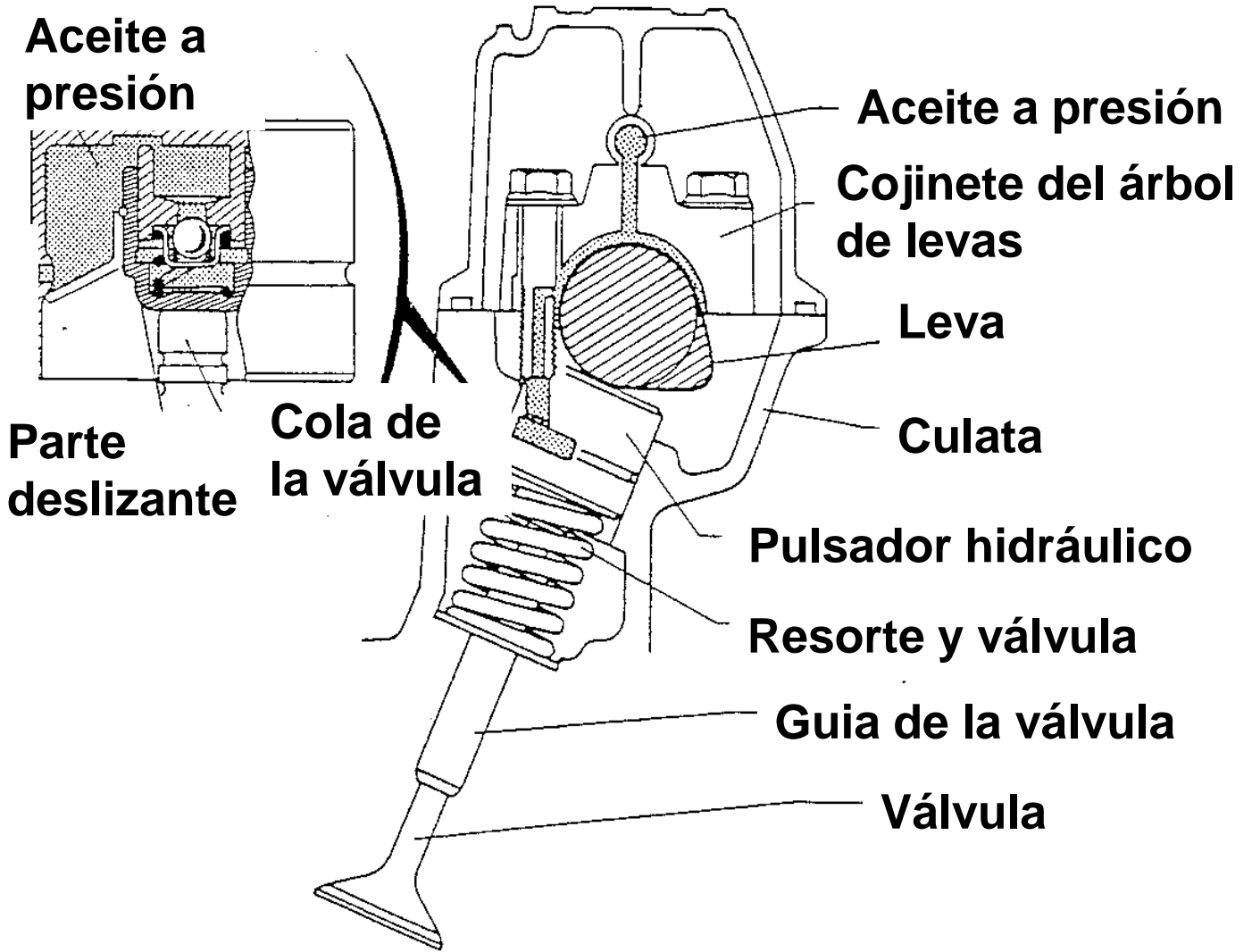
La utilización de aceites cada vez más ligeros fue una tendencia marcada también por la introducción de componentes, como los empujadores hidráulicos, que requieren la utilización de fluidos más ligeros.



El motor de 4 tiempos



**Taqué
hidráulico**



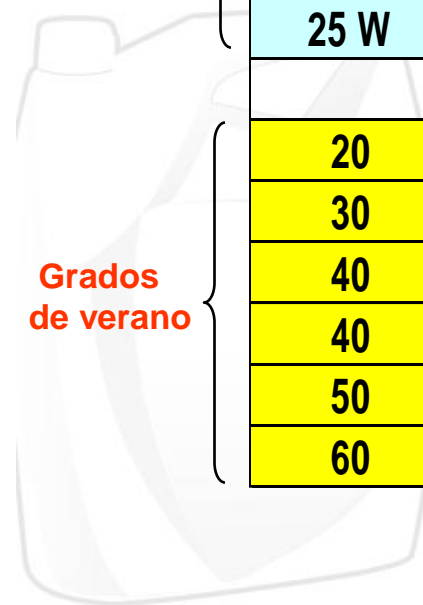
GRADO SAE MOTOR



Grado SAE	Viscosidad a baja T ^a (min)		Viscosidad a alta T ^a	HTHS	
	Cranking (en cP)	Pumping (en cP)	100°C (en cSt)	150°C (en cP)	
0 W	6.200 a - 35°C	60.000 a -40°C	> 3,8		
5 W	6.600 a - 30°C	60.000 a -35°C	> 3,8		
10 W	7.000 a - 25°C	60.000 a -30°C	> 4,1		
15 W	7.000 a - 20°C	60.000 a -25°C	> 5,6		
20 W	9.500 a - 15°C	60.000 a -20°C	> 5,6		
25 W	13.000 a - 10°C	60.000 a -15°C	> 9,3		
20			5,6 a 9,3	> 2,6	
30			9,3 a 12,5	> 2,9	
40			12,5 a 16,3	> 2,9	0/5/10-W-40
40			12,5 a 16,3	> 3,7	15/20/25-W-40
50			16,3 a 21,9	> 3,7	
60			21,9 a 26,1	> 3,7	

Grados de invierno

Grados de verano



La Viscosidad de los aceites

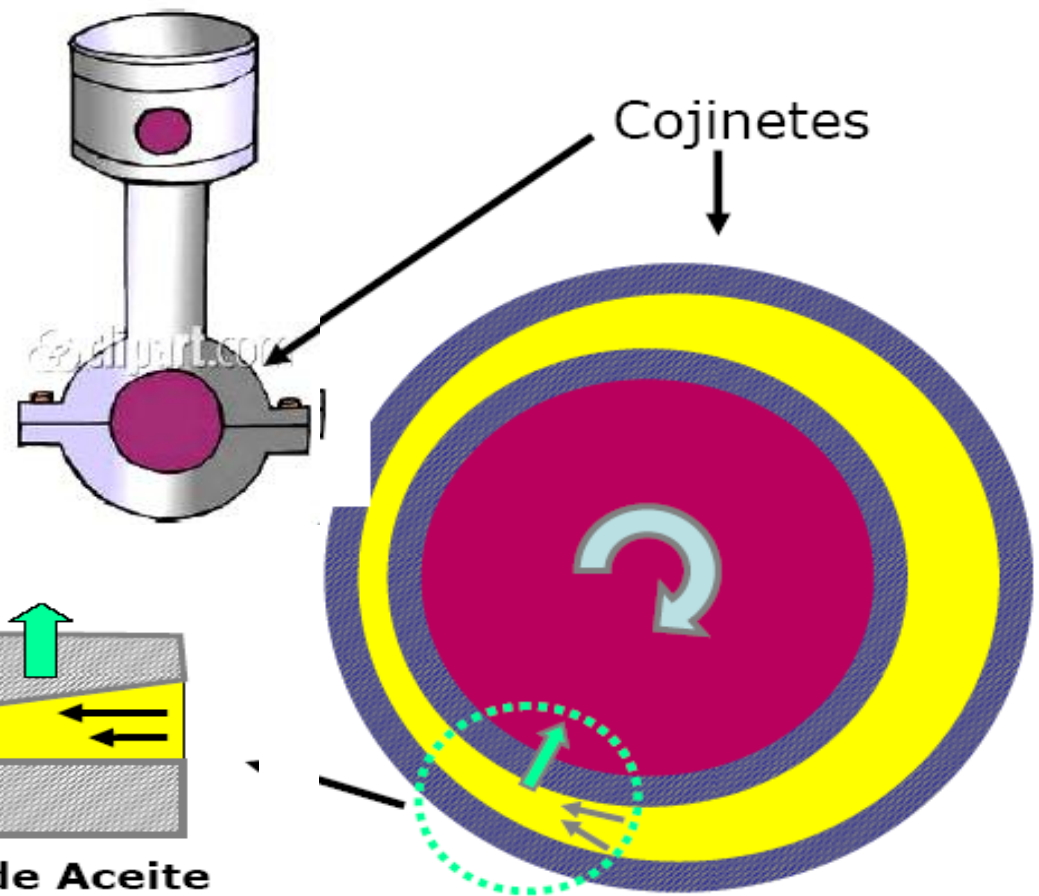
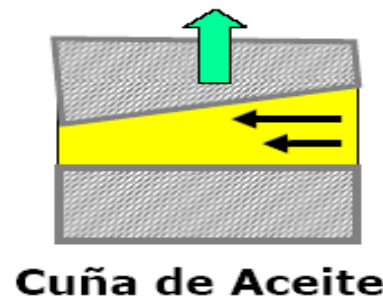
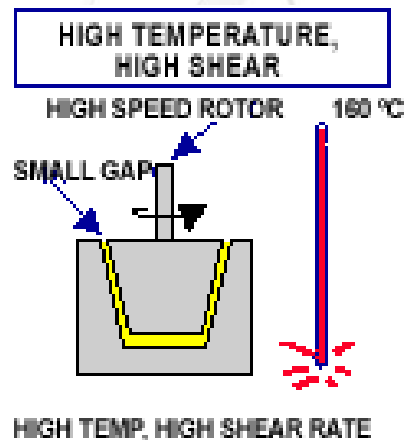


Viscosidades importantes en el motor (en cSt)

Situación	Temp.(°C)	20W 50	15W 40	5 W 30
Cárter arranque	0	2.100	1.580	720
Cárter arranque	20	457	342	160
Cárter arranque	40	146	110,2	70,5
Cárter Régimen	100	17,3	14,5	11,0
Cojinetes Bancada	165	4,2	4,0	4,0

¿Qué es la Viscosidad HTHS?

- La Viscosidad **HTHS** simula el comportamiento del aceite en condiciones de alta presión y alta temperatura (150°C y $1 \times 10^6\text{ s}^{-1}$) y determina la formación de película de aceite en los cojinetes a temperatura de servicio del motor.
- Separación total de las superficies por una “cuña de aceite”.





**Evolución de los motores de 4 tiempos
Vehículos ligeros**



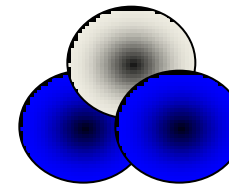
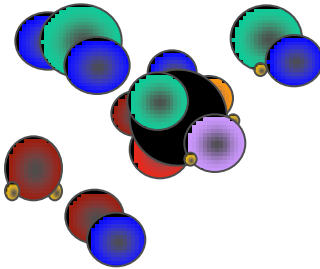
LEGISLACIÓN: Reducción de emisiones

Los principales contaminantes

1. Calidad del aire (local)

➤ Contaminantes

- NO_x
- PM
- HC
- CO



➤ Impacto en las emisiones del motor

➤ Impacto en el lubricante



Legislaciones de emisiones
Euro/EPA

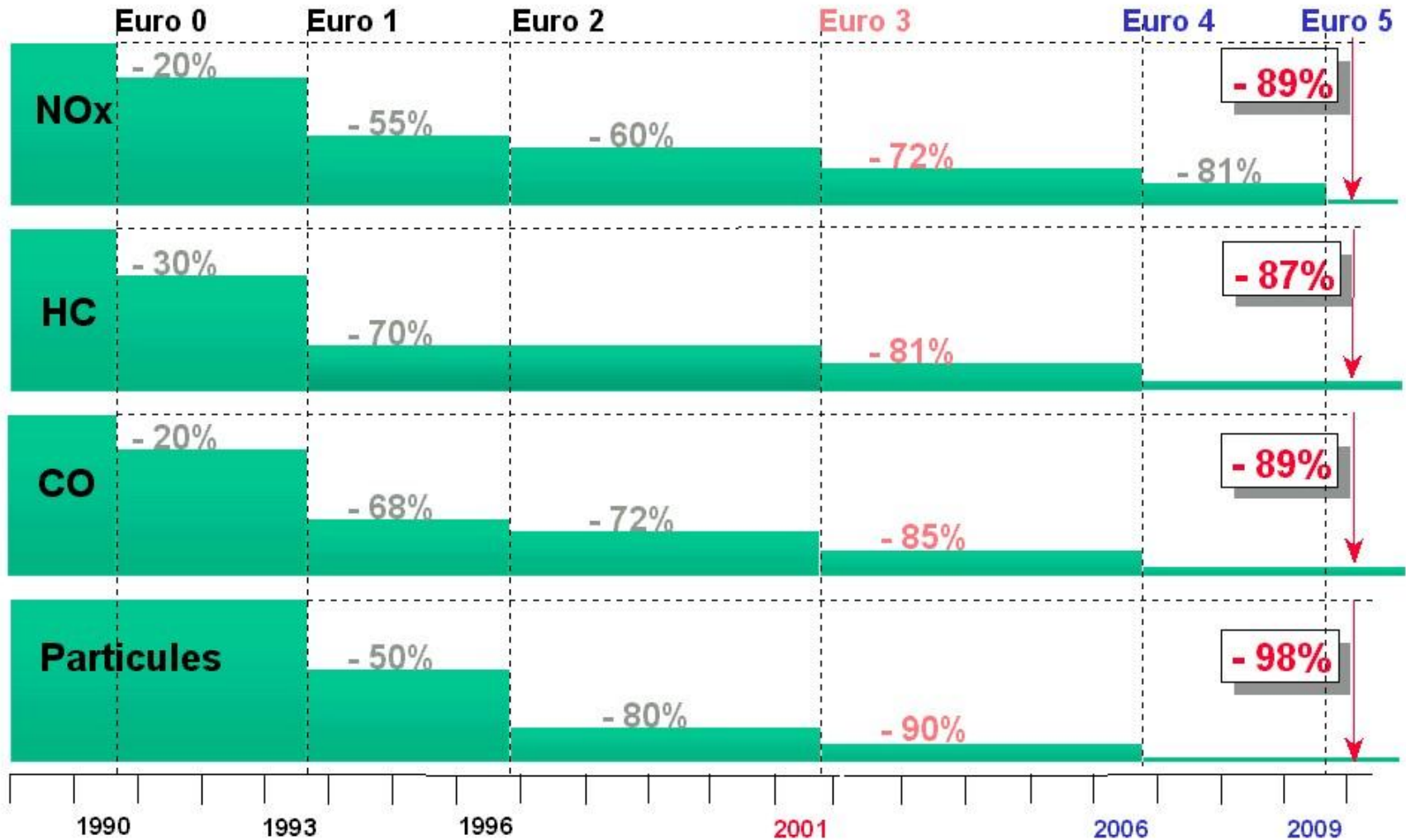


Regulaciones de las emisiones de CO₂

(Media del Parque Europeo de Vehículos Ligeros)

Año	1995	1998	2004	2008	2012
CO ₂ g/km	190	170	165	140	130(objetivo)

Evolución de la legislación sobre Emisiones



Para Vehículos ligeros:

Objetivo Normativas Euro: Reducir las emisiones medias de las flotas de fabricantes de 160g de CO₂/Km a 120g de CO₂/Km en 2015.

Los fabricantes que no cumplan con estas emisiones pagarán multas de:

- 5€ por el 1er gramo y vehículo que supere los 130
- 15€ por el 2º gramo y vehículo
- 25€ por el 3er gramo y vehículo
- 95€ por el 4º y siguientes...

Un ejemplo: Una marca fabricante que produjera y vendiera 400 mil unidades de vehículos al año, si se desviara en 5 gramos de media del objetivo tendría una multa de **190 millones de euros**.

¿Supone esto rediseñar el motor?

¿Por qué no?

“La reducción de 1g de CO₂/Km supone a la compañía 35 millones de euros en investigación”

Daimler

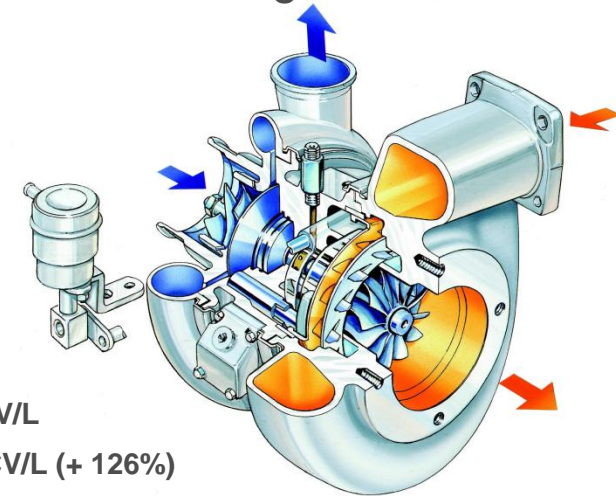


Motores Gasolina: ¿Cómo cumplir con Euro 5 y 6?:

Para cumplir con la reducción marcada en las emisiones de CO₂, los fabricantes han tenido que modificar la estructura de los motores de gasolina:

- **Down-sizing (Reducción de la cilindrada)**

- Introducción del turbo
- Incremento en la carga efectiva
- Inyección Directa



1.4 Golf IV (hasta 2003)	1390 cm ³	75 CV	→ carga efectiva:	54 CV/L
1.4 Golf V GT TSI	1390 cm ³	170 CV	→ carga efectiva:	122 CV/L (+ 126%)

- **Modificaciones en la ventilación**

- Aumento de la oxidación del aceite → Aceites sintéticos.
- Problemas de lodos negros → Mayor nivel de dispersancia.

- **EGR**

- Aumento de la suciedad → Mayor nivel de detergencia.
- Aumento de la oxidación del aceite → Aceites sintéticos.

Motores Diesel: ¿Cómo cumplir con Euro 5 y 6?:

Proceso de combustión

- Reducción del ratio de compresión.
- Combustión parcialmente homogénea.

Gestión del aire

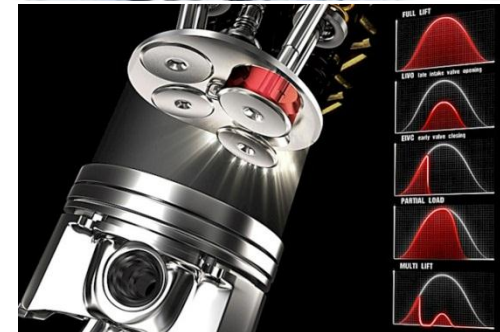
- Válvulas de geometría variable
- Turbos
- Intercambiadores de calor para EGR
- Intercambiadores avanzados

Sistemas de Inyección

- Nueva generación
- Inyectores múltiples
- Menores tolerancias
- Toberas optimizadas

Gestión de los gases de escape

- Control del λ
- Filtro de partículas (DPF/FAP)
- Reducción de Nox (SCR, EGR)

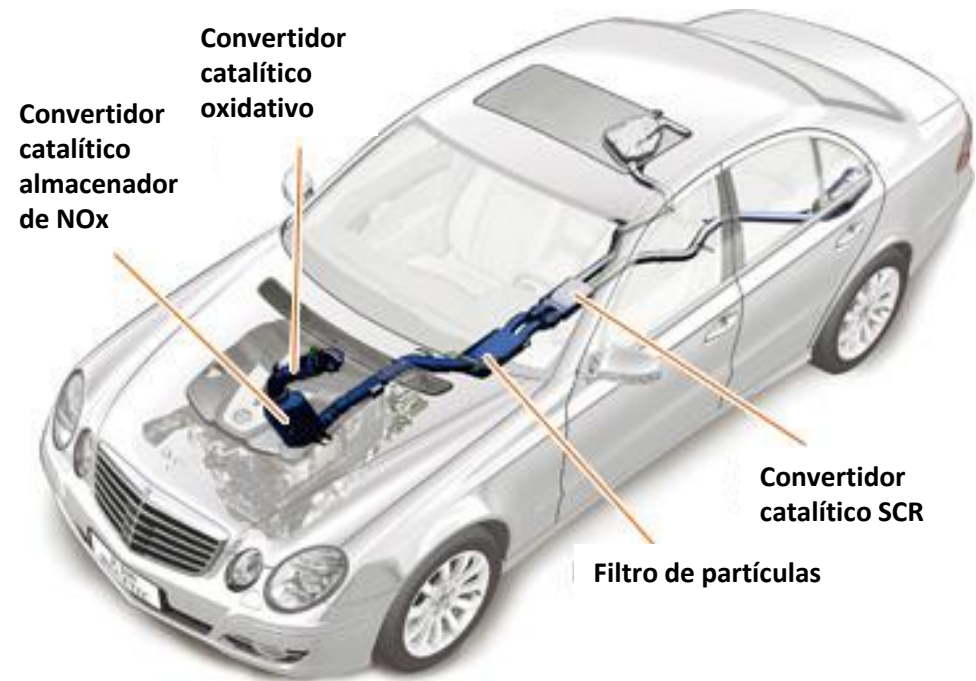
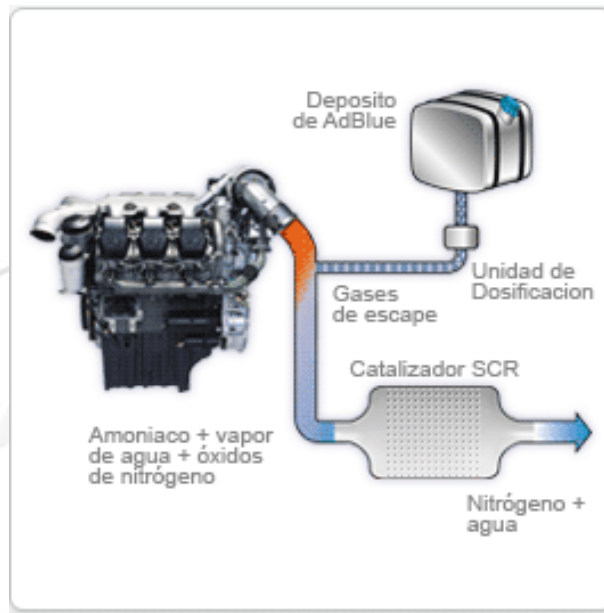


Evolución de los motores



Sistemas de reducción de emisiones

SCR en vehículos ligeros:



Evolución de los motores



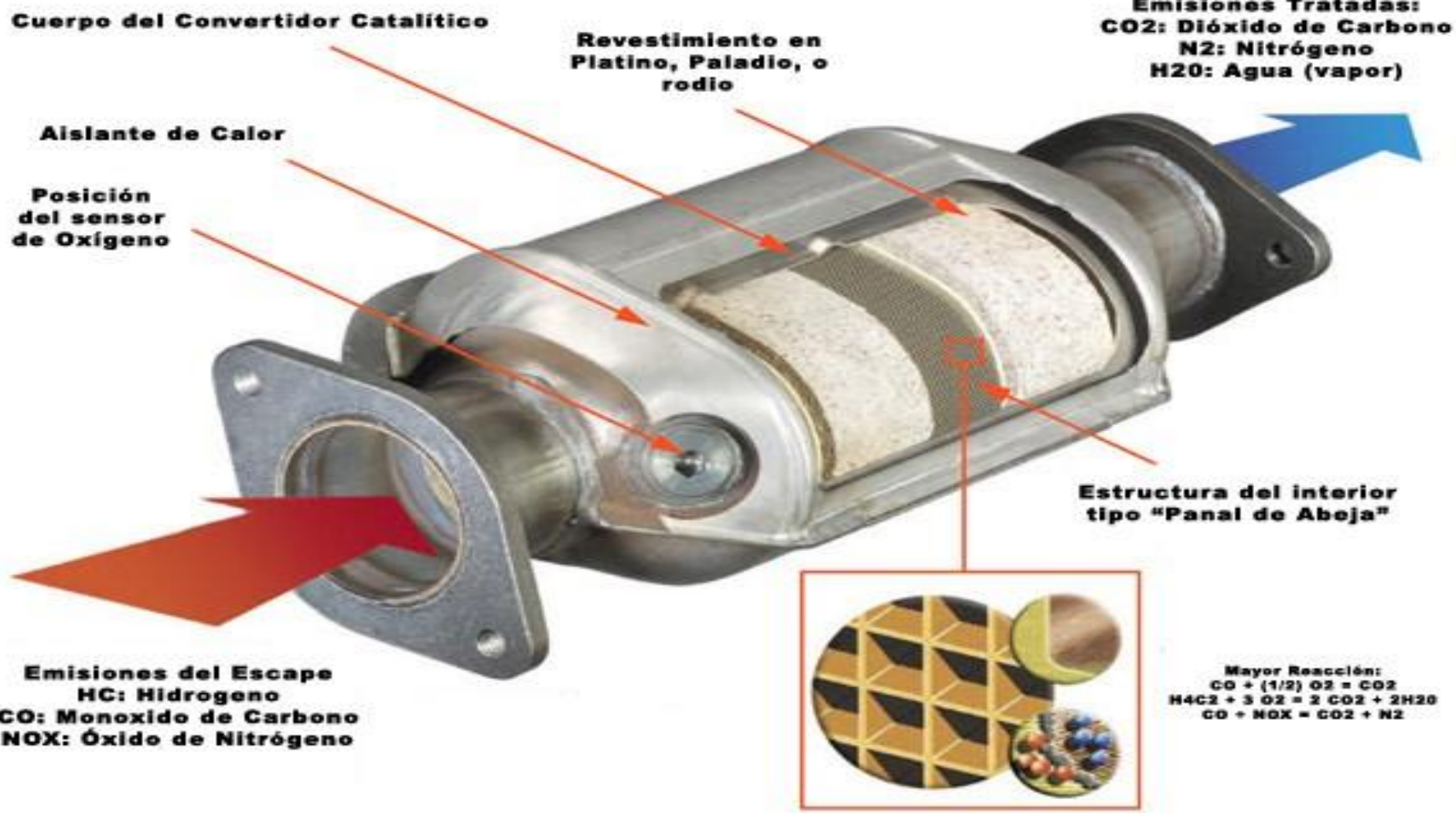
Este sistema obliga a montar un depósito adicional en el vehículo, ocupando en ocasiones el lugar de la rueda de repuesto.

El consumo de AdBlue está pensado para que sea de 1L cada 1.000Km aproximadamente, lo que permite rellenarlo coincidiendo con el cambio de aceite.

Cuando la centralita detecta la falta de AdBlue, reduce la potencia del vehículo para disminuir la posible formación de NOx durante la combustión. En algunos vehículos, la centralita no deja que el motor arranque si detecta el depósito de AdBlue está vacío.

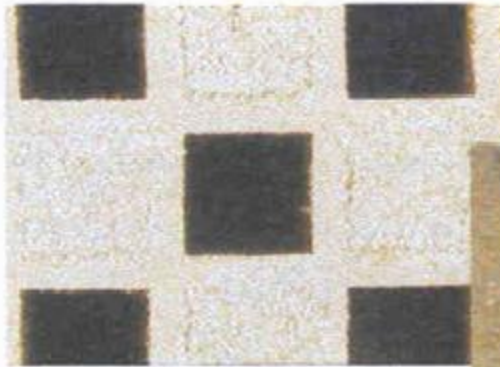


Convertidores Catalíticos:

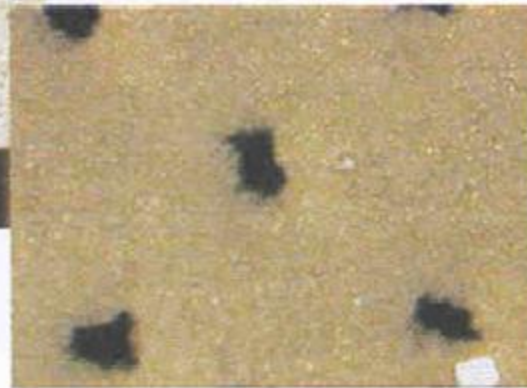


Filtros de partículas (DPF/FAP):

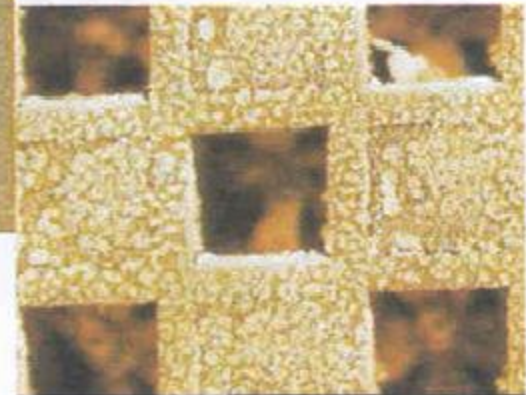
FILTRO NUEVO



**TRAS LA OPERACIÓN
ANTES DE REGENERACIÓN**



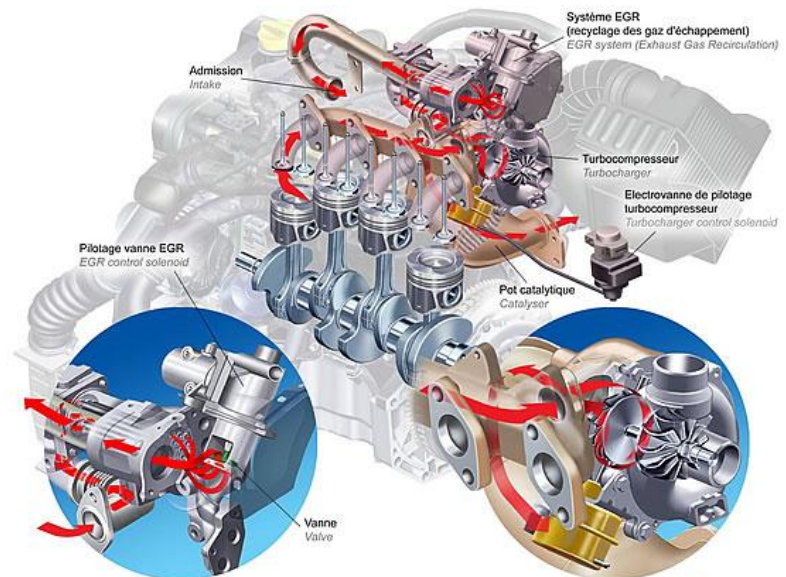
**TRAS LA REGENERACIÓN
QUEDAN DEPÓSITOS
METÁLICOS**



Recirculación de Gases de Escape (EGR):

La válvula EGR es un dispositivo diseñado para permitir de forma parcial el paso de los gases de escape de nuevo al circuito de admisión, con el objeto de que se mezclen los gases quemados con aire fresco y vuelvan a formar parte de la combustión.

La válvula puede abrirse mediante el vacío provocado por la admisión (la succión del aire crea un vacío que actúa sobre un diafragma, venciendo la fuerza de un muelle y levantando la válvula, que vuelve a cerrarse por la acción del muelle), o bien controlada por un accionamiento electrónico en función de los parámetros que gobierna la centralita. Estas últimas han terminado desplazando a las de vacío en los motores modernos.



Recirculación de Gases de Escape (EGR):

La formación de depósitos en el EGR puede venir motivado por el uso de un aceite no adecuado o con poca capacidad dispersante/detergente.



Corrosión en válvula EGR



Tecnología Convencional



Tecnología "Low SAPS"

Depósitos en válvula EGR a los 80.000Km

Consecuencias en el aceite...

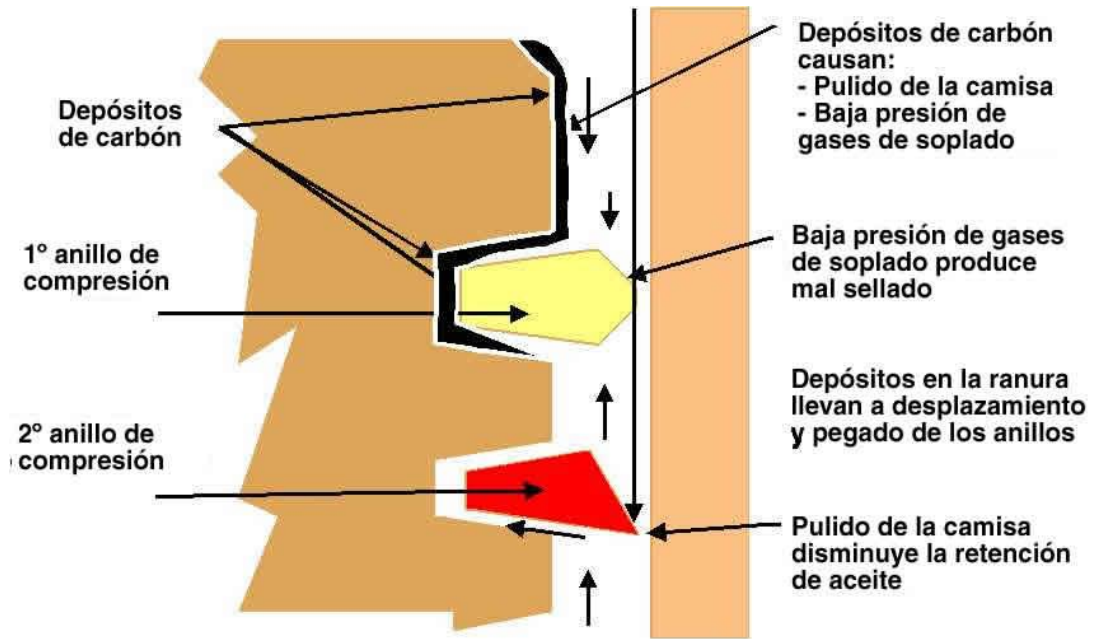


El sistema EGR reduce la formación de NOx durante la combustión, al reducir la temperatura y la cantidad de Oxígeno que entra en ella, pero tiene como efecto contrario que aumenta la formación de carbonilla.

Ésta carbonilla se forma como consecuencia de la combustión del aceite, y puede acumularse formando depósitos e incrementar el desgaste en zonas críticas

del motor, generando pulidos en camisas, pistones, segmentos, etc.; desgastes por abrasión en la parte superior de los pistones, ... Todo esto suele provocar pérdida del sellado, lo que permite que una mayor cantidad de gases de combustión pase al cárter así como incrementos en el consumo del aceite.

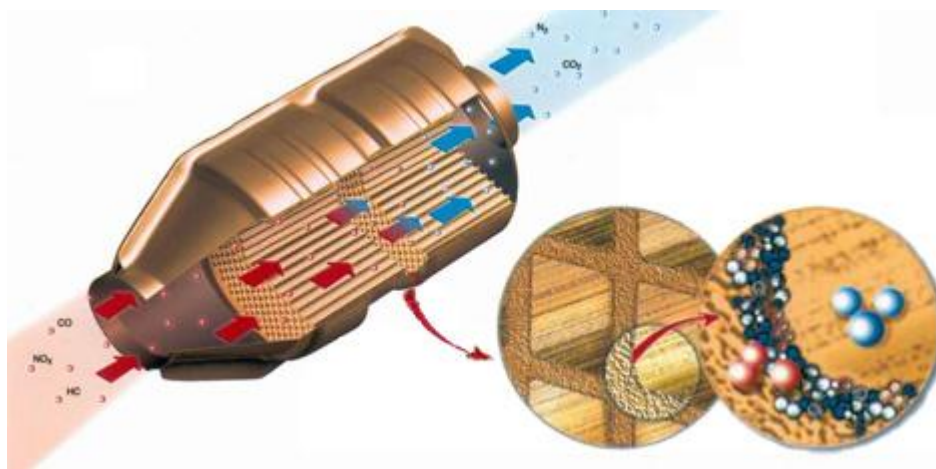
El aceite debe contar con la suficiente capacidad dispersante como para evitar esa acumulación de carbonilla, manteniéndola controlada en todo momento. La pérdida de la capacidad dispersante del aceite se traduce en una degradación exponencial del mismo, incrementando su viscosidad.



Consecuencias en el aceite...

El Sistema SCR permite incrementar la temperatura de operación del motor, lo que aumenta el estrés al que es sometido el aceite e incrementando el grado de oxidación y deterioro del mismo, de tal forma que, si no se controla, pueden llegar a producirse graves daños en el motor.

Además, los catalizadores de NOx necesitan aceites con bajos contenidos en Fósforo, contaminante muy agresivo que destruye su capacidad catalizadora, y Azufre, contaminante muy agresivo con los materiales de los catalizadores, presente en los aditivos antidesgaste y en los aceites base minerales. Para reducir el contenido en estos dos contaminantes es necesario recurrir a las últimas tecnologías en aditivación, que sustituyen el Fósforo y el Azufre por otros componentes menos agresivos, y a aceites base sintéticos, cuyo contenido en Azufre es prácticamente nulo.



Evolución de los motores

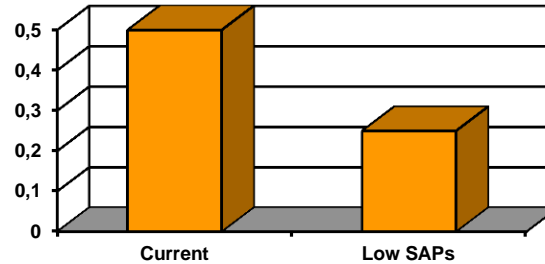
Sistemas de reducción de emisiones

Elemento

Antes vs Ahora

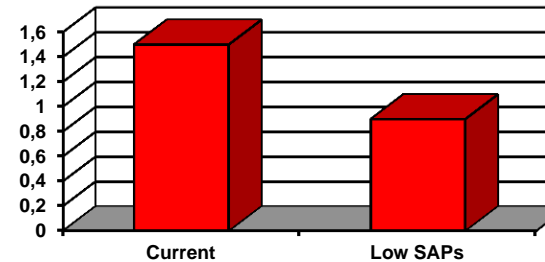
Origen

Sulphated **A**shes



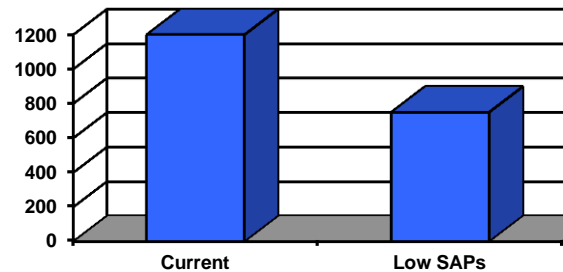
- Aditivos
 - Detergentes
 - Antidesgaste

Phosphorus



- Antidesgaste (ZDTP)

Sulphur



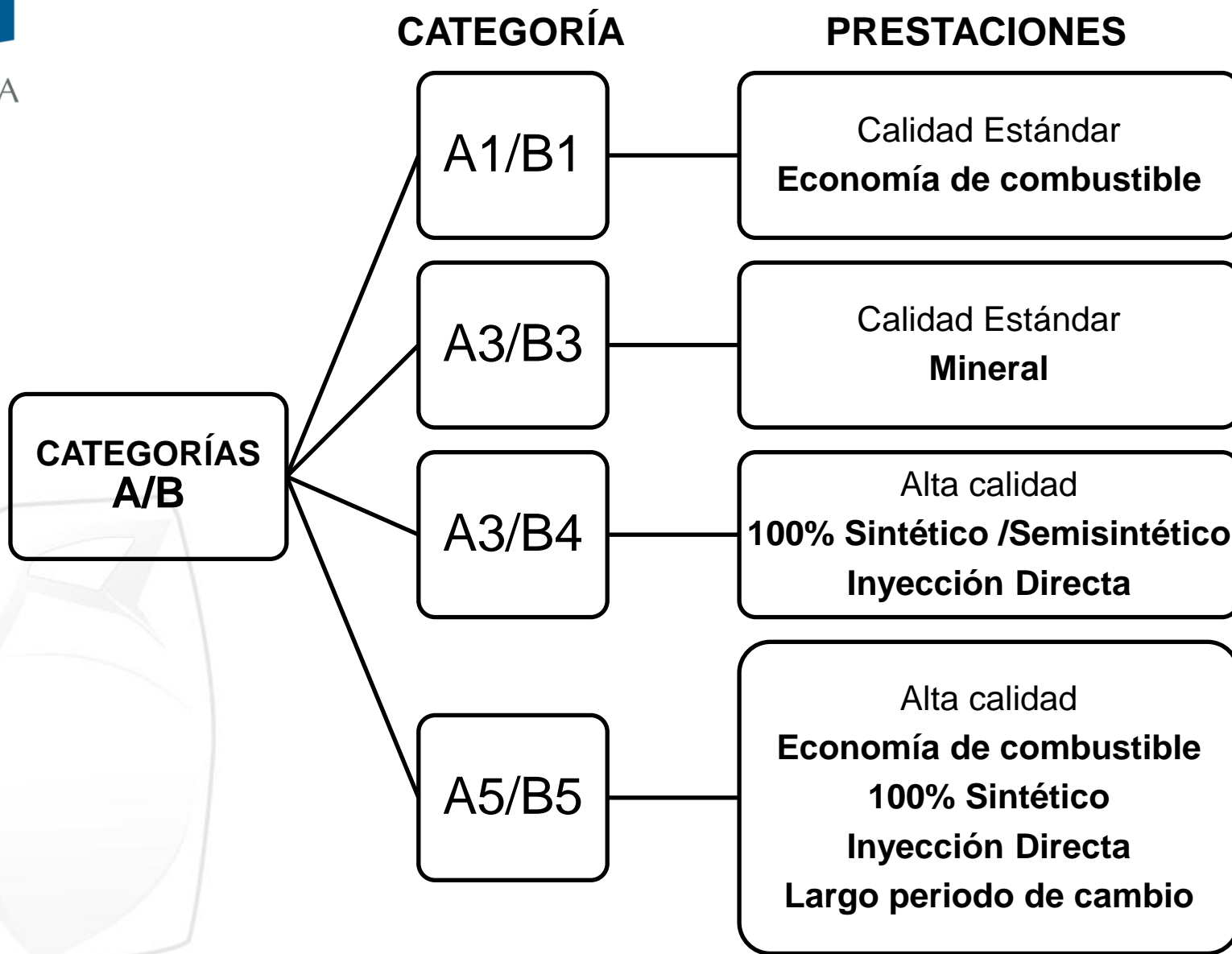
- Aceites base minerales
- Aditivos
 - Antidesgaste
 - Detergentes
- Antioxidantes



Low-SAPS : Ruptura tecnológica en la formulación de lubricantes.

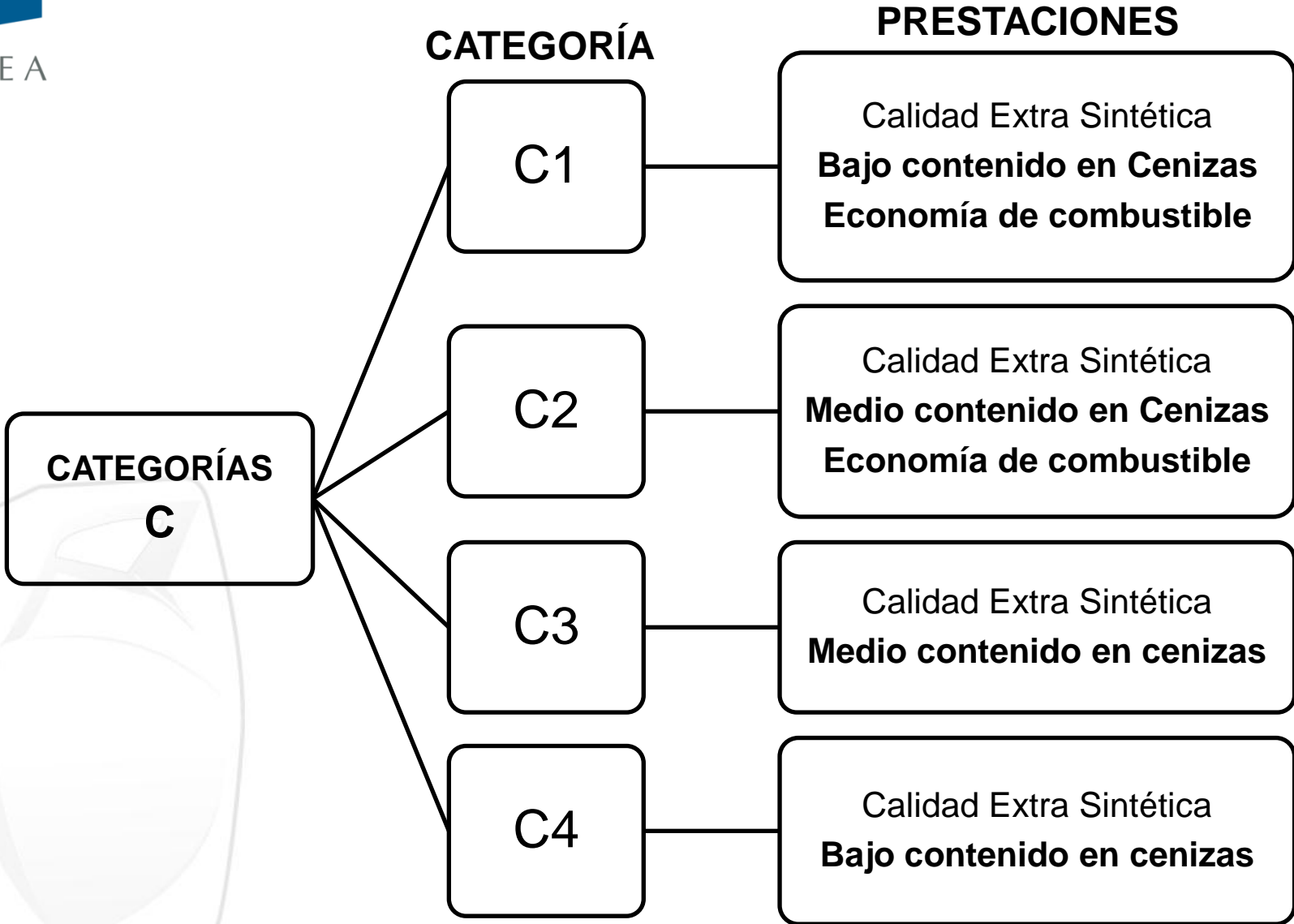


ACEA





ACEA



ECONOMÍA DE COMBUSTIBLE

=

HTHS > 2,9 mPa·s

HTHS > 3,5 mPa·s

	Vehículo Ligero	
	Baja Viscosidad HTHS	Alta Viscosidad HTHS
Alto contenido en Cenizas	A1/B1	A3/B3
	A5/B5	A3/B4
Medio contenido en Cenizas	C2	C3
Bajo Contenido en Cenizas	C1	C4

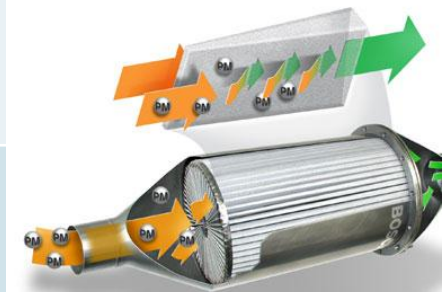
Clasificación en función del contenido en cenizas



Sin DPF

	Vehículo Ligero	
	Baja Viscosidad HTHS	Alta Viscosidad HTHS
Alto contenido en Cenizas	A1/B1	A3/B3
	A5/B5	A3/B4
Medio contenido en Cenizas	C2	C3
Bajo Contenido en Cenizas	C1	C4

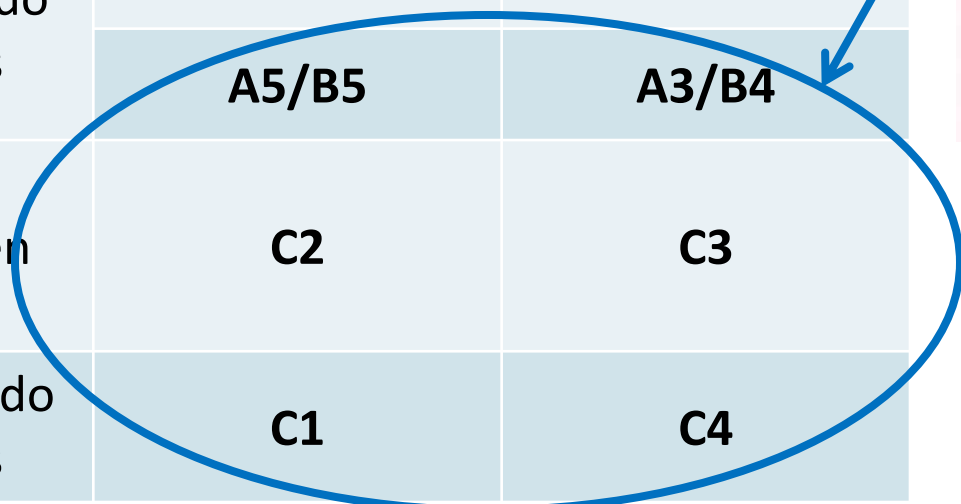
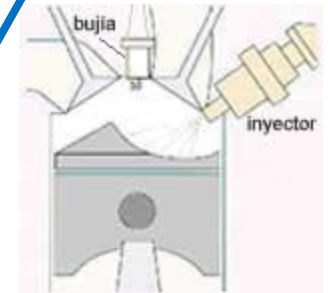
Con DPF



PM = Partículas de materia

	Vehículo Ligero	
	Baja Viscosidad HTHS	Alta Viscosidad HTHS
Alto contenido en Cenizas	A1/B1	A3/B3
	A5/B5	A3/B4
Medio contenido en Cenizas	C2	C3
Bajo Contenido en Cenizas	C1	C4

**Inyección
directa
HDI**



Economía de combustible

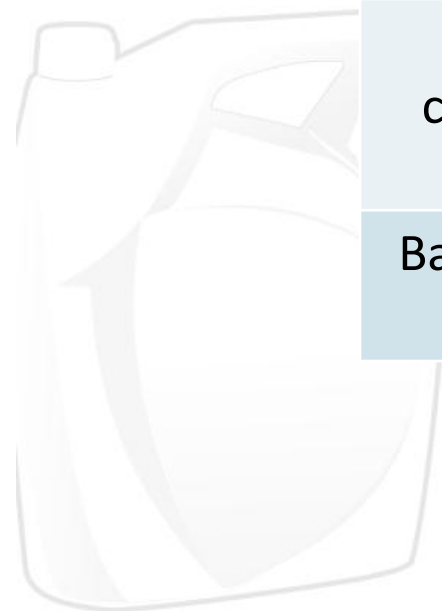
	Vehículo Ligero	
	Baja Viscosidad HTHS	Alta Viscosidad HTHS
Alto contenido en Cenizas	A1/B1	A3/B3
	A5/B5	A3/B4
Medio contenido en Cenizas	C2	C3
Bajo Contenido en Cenizas	C1	C4



ACEA

	Vehículo Ligero	
	Baja Viscosidad HTHS	Alta Viscosidad HTHS
Alto contenido en Cenizas	A1/B1	A3/B3
	A5/B5	A3/B4
Medio contenido en Cenizas	C2	C3
Bajo Contenido en Cenizas	C1	C4

*Pierdo la
economía de
combustible*





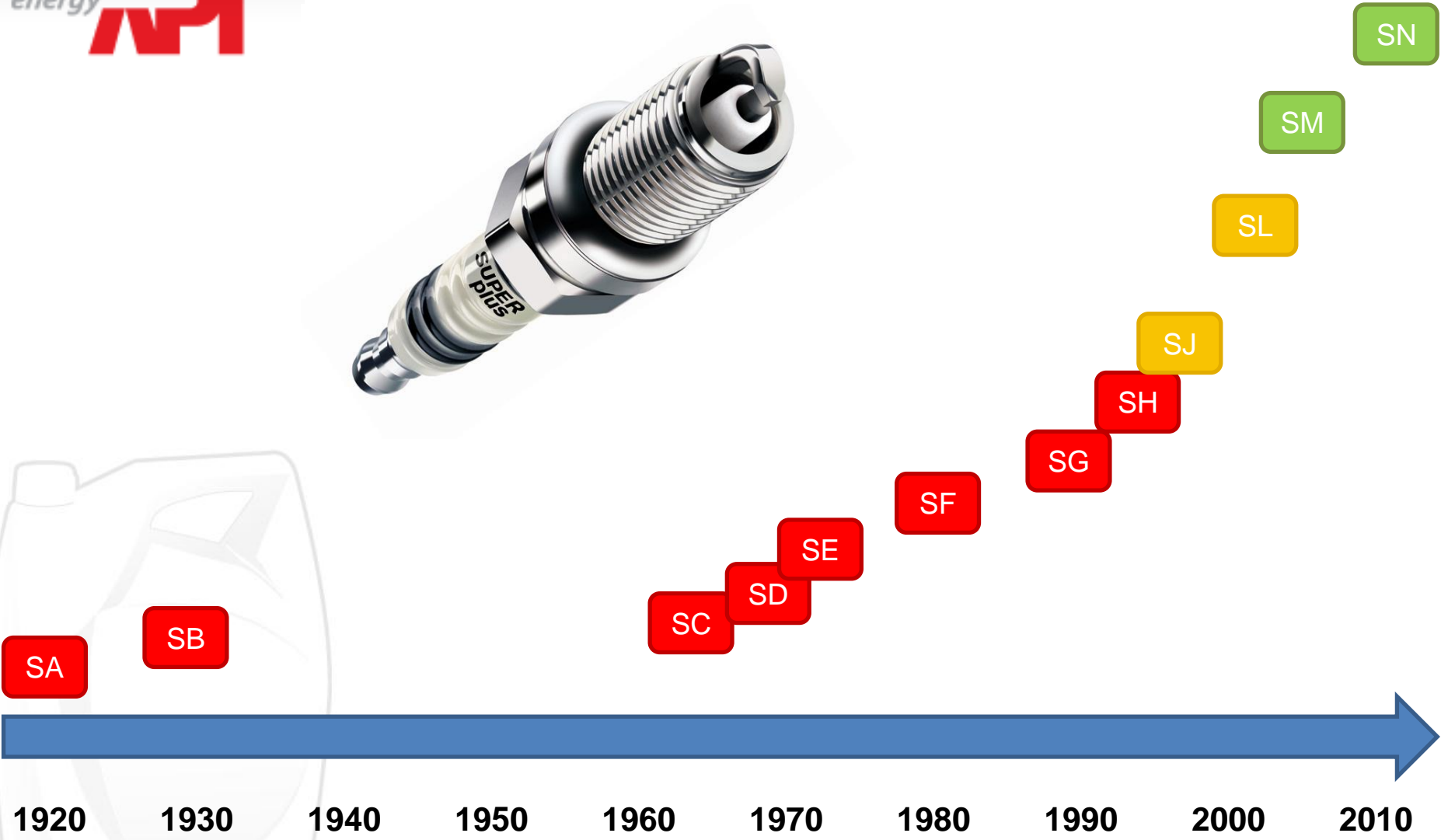
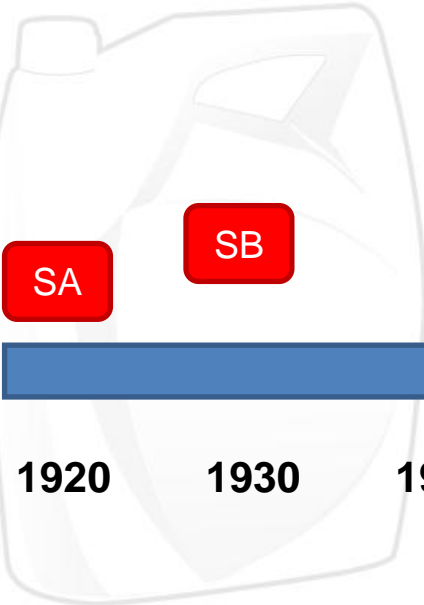
ACEA

	Vehículo Ligero	
	Baja Viscosidad HTHS	Alta Viscosidad HTHS
Alto contenido en Cenizas	A1/B1	A3/B3
	A5/B5	A3/B4
Medio contenido en Cenizas	C2	C3
Bajo Contenido en Cenizas	C1	C4

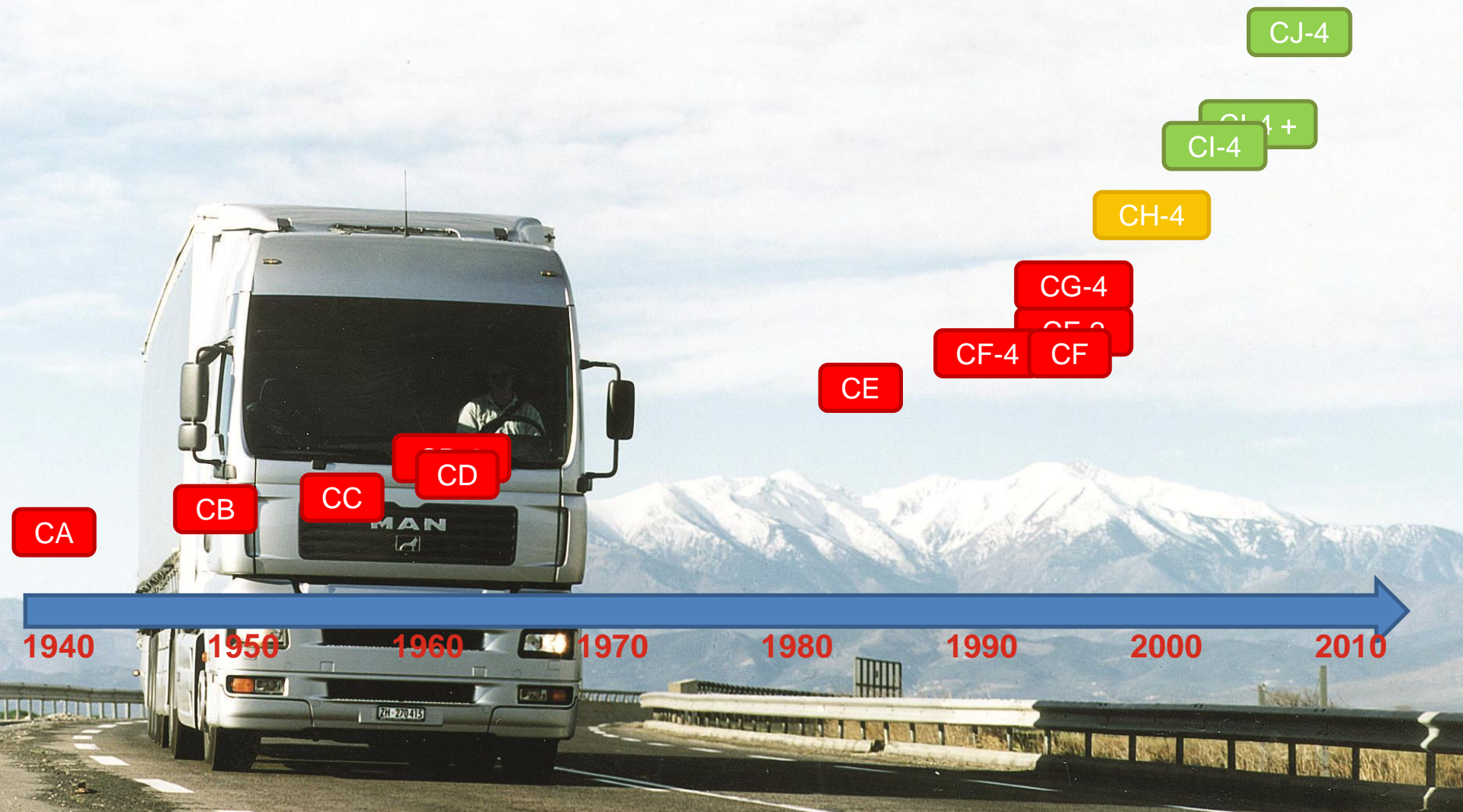
**Me piden HTHS > 3,5 mPa·s
y sólo garantizo > 2,9 mPa·s**

energy **API**

CEPSA



1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010



Recomendaciones de aceite por marcas



ALTO CONTENIDO EN CENIZAS

Ford WSS-M2C 913B	VW 501.01/505.00 MB 229.1 Porsche	Fiat 9.55535 H2/N2 Renault RN0700 RN0710 VW 502.00/505.00 MB 229.5/229.3 OPEL GM-LL-A/B-025 BMW LL-98/01	Ford WSS-M2C 913C Renault RN0700 OPEL GM-LL-A-025 BMW LL-01 FE
-------------------	---	---	---

A1/B1

A3/B3

A3/B4

A5/B5

BAJO CONTENIDO EN CENIZAS

Mazda Serv. Fill	Ford WSS-M2C 934B	Fiat 9.55535 S1 Toyota Serv. Fill Honda Serv. Fill Subaru Serv. Fill Nissan Serv. Fill PSA internal	Fiat 9.55535 S2 Isuzu PC Mitsubishi VW 504.00/507.00 502.00/505.01 MB 229.51/31 OPEL DEXOS 2 BMW LL-04	RN0720
------------------	-------------------	--	---	--------

C1

C2

C3

C4



ALGUNAS PREGUNTAS



4. Ventajas e inconvenientes del uso de aceites tipo ECO (Bajo HTHS):

	SAE Viscosity Grade					
	15W-40	10W-40	5W-40	15W-30 (Reference)	10W-30	5W-30
HTHS Viscosity (cPs@150 C)						
Fresh Oil	4.16	4.28	4.09	3.55	3.62	3.35
Sheared Oil*	3.86	3.78	4.11	3.43	3.41	3.05
Fuel Economy Improvement in Volvo D12D Engine Test						
On-highway Conditions	-0.76%	-0.51%	-0.31%	—	0.17%	0.44%
Hilly Conditions	-0.57%	-0.38%	-0.24%	—	0.12%	0.33%

* after 90-cycle Bosch Test

Source: van Dam et al, SAE Paper 2009-01-2856

Los aceites de baja viscosidad 0W/5W-20/30 con baja viscosidad HTHS (<3,5cSt) pueden mejorar el Ahorro de Combustible, reduciendo la resistencia a fluir del aceite y mejorando la lubricación, especialmente a bajas temperaturas y en ciclos de conducción cortos (<10Km), y la potencia real del motor.

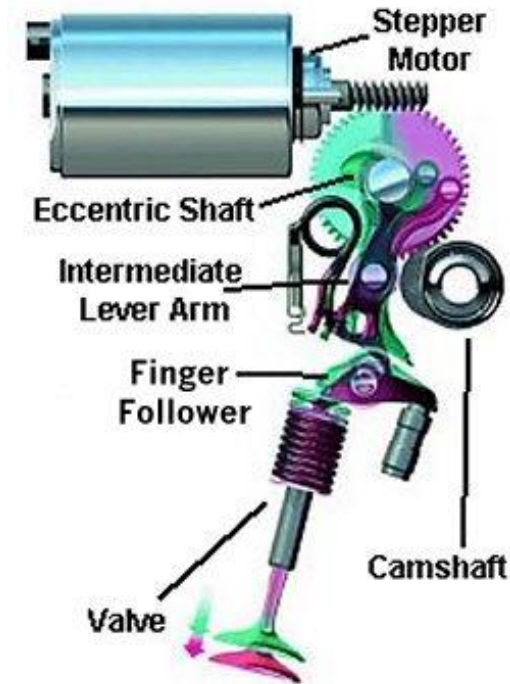
4. Ventajas e inconvenientes del uso de aceites tipo ECO (Bajo HTHS):

Históricamente, los fabricantes recomiendan aceites con alta viscosidad HTHS ($>3,5\text{cSt}$) para evitar problemas de desgaste .

Aquellos motores que tenían un tren de válvulas accionado por balancines («finger follower» o «rocker arm») podían presentar problemas de desgaste incluso con aceites de mayor viscosidad si el aditivo antidesgaste utilizado no es el más óptimo (Ejemplo TU3 de PSA).

La mejora en los aditivos antidesgaste utilizados en los aceites modernos han permitido eliminar este problema.

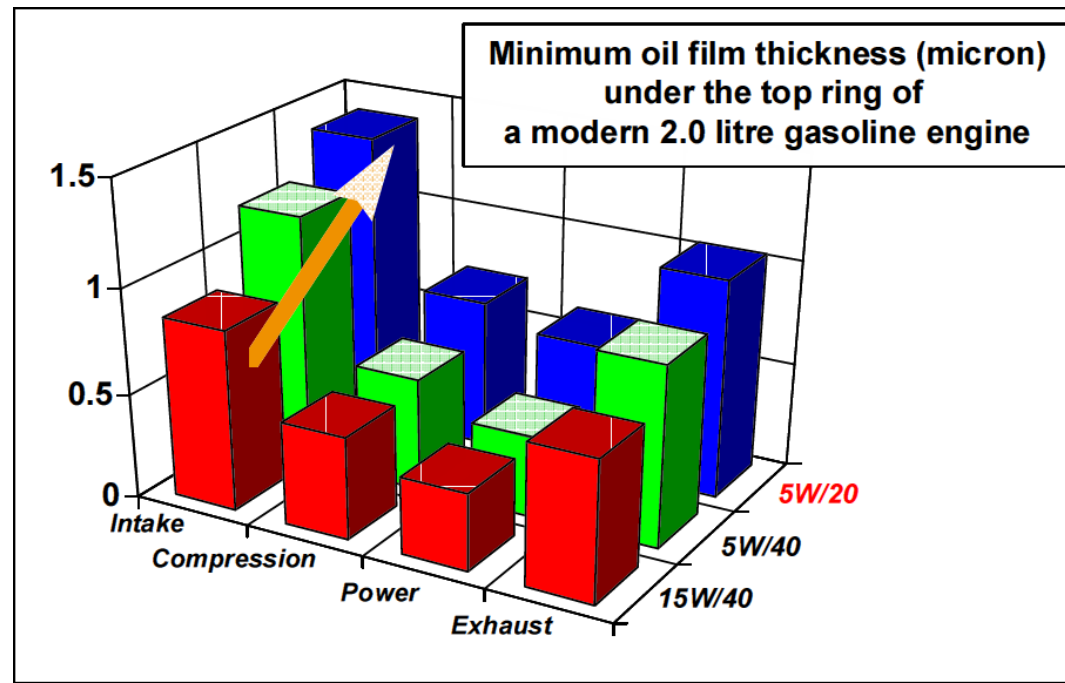
Es por esto que la mayoría de fabricantes están empezando a recomendar aceites con una baja viscosidad HTHS en algunos de sus motores más modernos.



4. Ventajas e inconvenientes del uso de aceites tipo ECO (Bajo HTHS):

Otra zona peligrosa son los cojinetes de bancada, donde la película de aceite es fundamental, aunque los modernos aditivos antidesgaste han solucionado este problema y no se han experimentado desgastes en las pruebas de campo.

El tercer punto es el grosor de la película de aceite en el anillo de fuego, ya que aceites con una menor viscosidad podría llevar a pensar en una menor protección de la camisa. Sin embargo, la mayor facilidad para fluir ha demostrado que los aceites de una menor viscosidad dejan una mayor capa protectora de aceite en la camisa, al mismo tiempo que reducen la fricción (El 50% de la fricción en un motor se produce entre los anillos del pistón y la camisa).



Espesor de la película de aceite (medida a la mitad de cada tiempo) en un motor Nissan de 2.0L de gasolina.

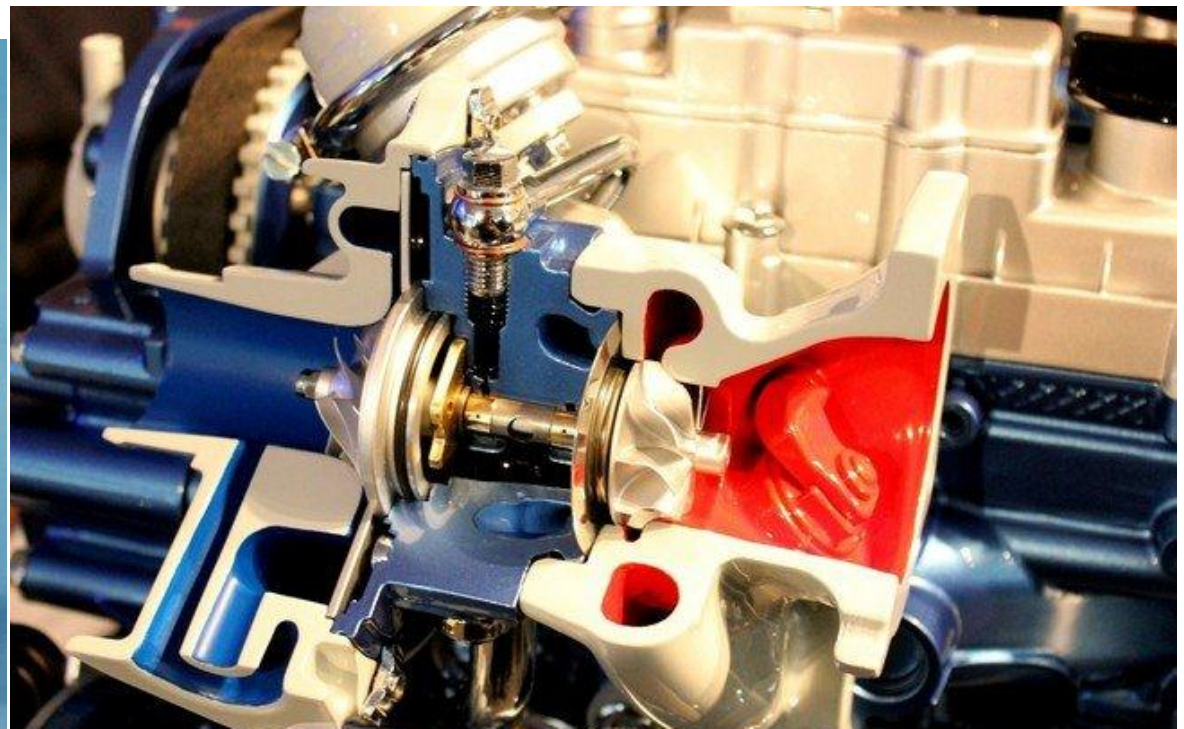
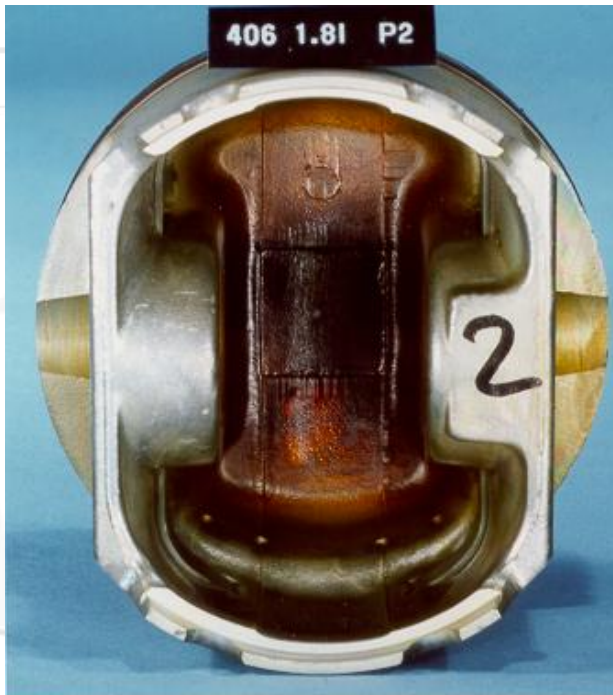
Fuente: «Piston Ring Oil Film Thickness – The Effect of Viscosity», S.L. Moore, SAE 850439

5. ¿Por qué no se puede utilizar un aceite A3/B3 en un motor de Inyección Directa?

En un motor de Inyección Indirecta (IDI) la combustión se inicia fuera de la cámara de combustión, alcanzándose menores temperaturas en ésta que en un motor de Inyección Directa (DI)

Mayor número de depósitos en anillos del pistón y turbocompresor por craquización del combustible y el lubricante.

Mayor cantidad de depósitos en el interior del pistón → Menor refrigeración.



Asistencia Técnica



Programa diagnosis preventiva de motores

CEPSA Lubricantes



Introducción

- ✓ El aceite usado es portador, en el momento de su cambio, de una valiosa información sobre lo que está ocurriendo en el interior del compartimento del que procede que, debidamente ordenada e interpretada, puede ser utilizada para emitir un diagnóstico sobre el estado de los equipos y prevenir posibles anomalías en los mismos.
- ✓ Por otro lado, el manejo de datos estadísticos y límites condinatorios sobre desgaste y otros parámetros de una población de miles de equipos, y la aplicación de las nuevas técnicas de análisis de Laboratorio permiten un diagnóstico rápido y completo del estado del aceite usado y del motor del que procede.



Viscosidad

SIGNIFICACIÓN: La viscosidad determina el rango de temperaturas a la que puede trabajar un aceite. Condiciona la capacidad del mismo para ser bombeado a todos los órganos del motor y la resistencia de la película lubricante en las partes móviles.

FACTORES QUE INFLUYEN:

- Disminución de la Viscosidad:
 - Dilución por combustible.
 - Reposiciones con aceite de menor viscosidad.
- Aumento de Viscosidad:
 - Reposiciones con aceite de mayor viscosidad.
 - Alta concentración de productos insolubles. Hollín
 - Oxidación del aceite.
 - Alta temperatura de funcionamiento.
 - Fallo en la refrigeración.
 - Trabajo en condiciones excesivamente severas.
 - Pérdida de capacidad dispersante del aceite.



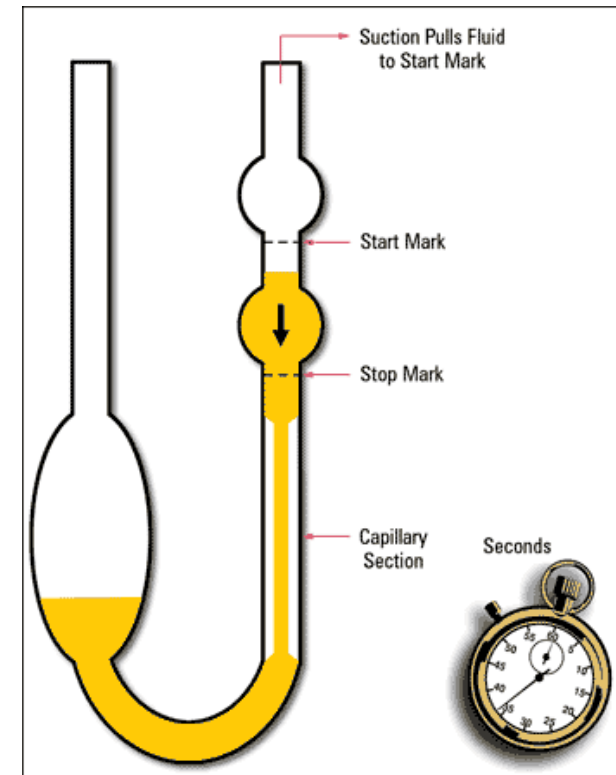
Viscosidad

VALORES LÍMITES MEDIOS:

El valor típico de la Viscosidad a 100°C de un aceite nuevo SAE 10W40 es de 14,10 cSt. Se recomienda la toma de alguna medida preventiva cuando el cambio de Viscosidad del aceite en servicio sea + del valor de partida o suponga un **cambio en el grado SAE respecto del aceite nuevo.**

EFFECTOS SOBRE EL MOTOR:

- Una Viscosidad por debajo de los límites establecidos puede ocasionar la pérdida de formación de PELÍCULA DE ACEITE y provocar DESGASTE.
- Si la Viscosidad es excesiva puede provocar un bombeado precario del aceite, la obstrucción de algún conducto de lubricación y finalmente el gripado del motor.



Presencia de agua/Refrigerante

Significación:

La presencia de agua en el aceite en servicio puede que sea debida a condensación de vapor en el motor ó contaminación con el fluido refrigerante. En este último caso, es habitual, que debido a las altas temperaturas a las que trabaja el motor, el agua se evapore y sólo quede como indicador la presencia de sodio.

Factores que influyen:

- Condensación del vapor de agua por funcionamiento del motor a bajas temperaturas.
- Pérdidas del fluido refrigerante por fisuras en los sistemas de refrigeración.

Valores límites medios:

Es poco probable que puedan darse concentraciones superiores al 0,2% en volumen por condensación del vapor de agua presente en el motor. Valores en torno al **0,5% en volumen** son considerados como una buena referencia para adoptar medidas correctoras. Los límites aceptables de sodio se encuentran entre 0 y 150 ppm.

Efectos sobre el motor: Contenidos en agua superiores al 0,5% provoca corrosión en el motor y la degradación rápida del aceite.

Alcalinidad remanente/Número de base (BN)

Significación:

El NÚMERO DE BASE o B.N. determina la concentración remanente en cada momento de aditivos detergentes y dispersantes del aceite en servicio.

Factores que influyen:

- El agotamiento acelerado de los aditivos detergentes y dispersantes puede producirse como consecuencia de una combustión deficiente del motor, por trabajo del motor en condiciones excesivamente severas o por la utilización de combustibles de alto contenido en azufre.
- El consumo normal de los aditivos detergentes y dispersantes en los aceites en servicio nos garantizará su presencia activa hasta el final de la vida prevista para el aceite.

Valores límites medios:

Valores de **B.N. inferiores a 6** deben alertarnos para tomar alguna medida preventiva pues pueden producirse depósitos en el motor.



Índice de dispersancia

Significación:

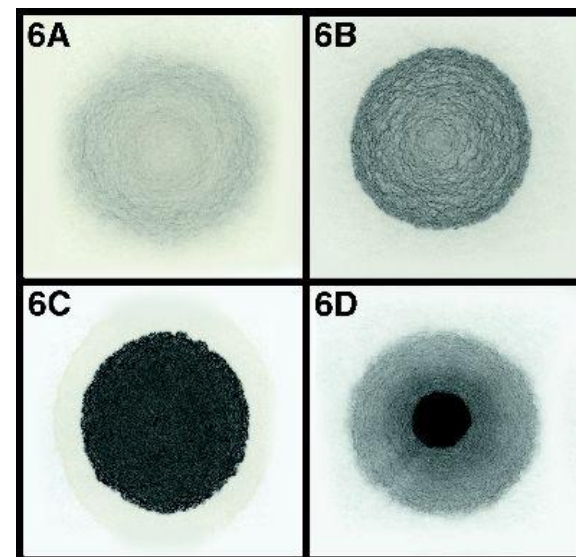
Mediante la determinación del índice de dispersancia se pretende hacer una estimación del poder dispersante remanente de un aceite en servicio.

Factores que influyen:

Estado de oxidación y degradación térmica del aceite.

Valores límites medios:

Valores en torno al **20%** con respecto al índice de dispersancia de partida deben ser considerados como sugerencia para tomar medidas correctoras. Valores en torno al **50%** sobre el de partida debe ser tomado como límite para el riesgo de precipitación sensible de insolubles y espesamiento del aceite.



Índice de contaminación/Hollín

Significación:

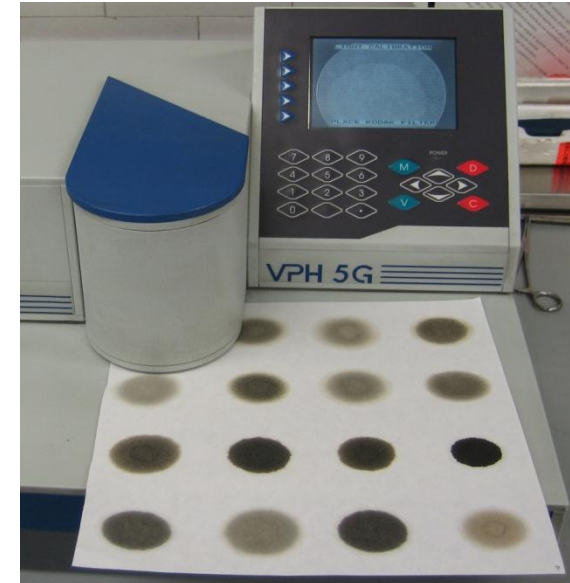
El INDICE DE CONTAMINACIÓN determina la concentración de residuo sólido en el aceite fundamentalmente ocasionado por la presencia de hollín de la combustión en el motor.

Factores que influyen:

La mayor o menor presencia de hollín está condicionada por factores de diseño del motor. También puede ser indicativo de una combustión deficiente del motor, un trabajo en condiciones excesivamente severas y/o una conducción inadecuada.

Valores límites medios:

Cada tipo de motor tiene sus propios límites. De forma general, se considera que valores superiores al 4% debe inducirnos a analizar si tal concentración es debida a diseño de la cámara de combustión o a un deficiente funcionamiento del motor.



Altos valores de INDICE DE CONTAMINACIÓN son relevantes cuando están asociados a incrementos de la VISCOSIDAD y/o pérdida de DISPERSANCIA del aceite en servicio.

Dilución

Significación:

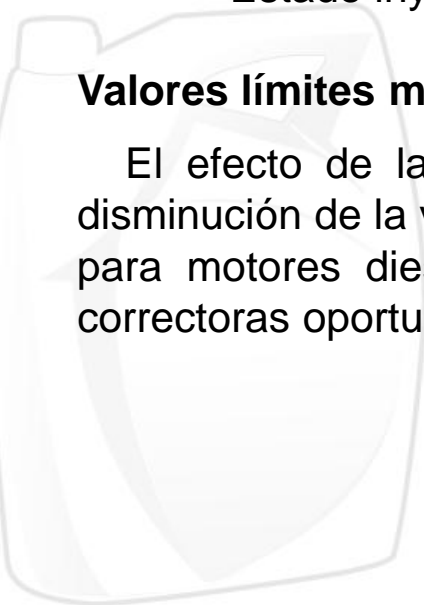
El nivel de dilución está relacionado con la cantidad de combustible en el aceite en servicio.

Factores que influyen:

- Tipo de servicio. Arranque en frío, parada-arranque constante, etc.)
- Diseño del sistema de inyección.
- Estado inyectores y/o sistema inyección.

Valores límites medios:

El efecto de la dilución en la lubricación está condicionado fundamentalmente a la disminución de la viscosidad. No obstante, concentraciones superiores al **1,5%** en volumen para motores diesel son valores orientativos para tomar las precauciones ó medidas correctoras oportunas.

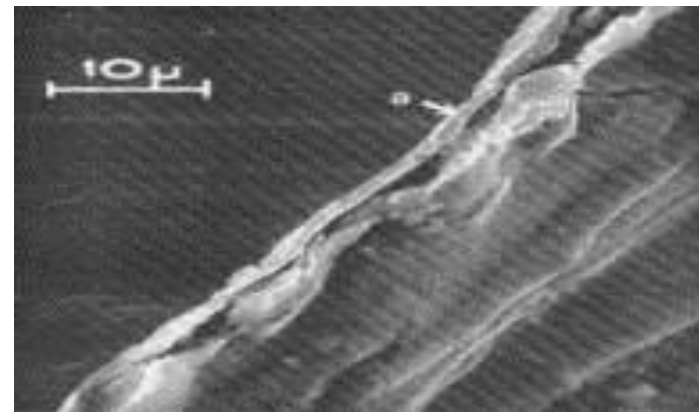
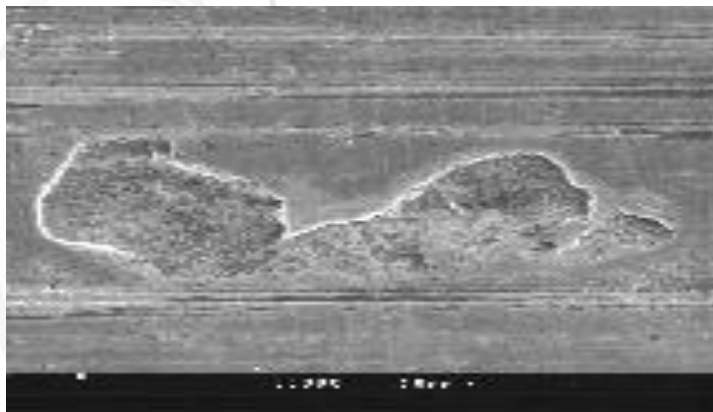


Concentración de metales

Significación:

En todo motor, aunque esté bien rodado y con el mantenimiento adecuado, se produce una determinada tasa de desgaste. Las concentraciones admisibles de partículas metálicas de desgaste varían de un modelo de motor a otro, e incluso pueden producirse variaciones sustanciales en motores del mismo modelo.

Lo relevante en el control es encontrar un incremento brusco en la concentración de partículas de un determinado metal pues puede ser indicativo de una incipiente anomalía del motor.



Concentración de metales

ELEMENTO	PROBABLE PROCEDENCIA	VALORES NORMALES (p.p.m.)
PARTÍCULAS METÁLICAS DE DESGASTE		
HIERRO	CIGÜEÑAL, CAMISAS, PISTONES Y SEGMENTOS.	1 a 150
COBRE	COJINETES Y CIRCUITO REFRIGERACIÓN.	5 a 65
ALUMINIO	PISTONES, CAMISAS, COJINETES	1 a 20
PLOMO	COJINETES	3 a 50
CROMO	AROS DEL PISTON	
ESTAÑO	COJINETES	0 a 20
SILICIO	CAMISA Y PISTÓN	0 a 15
PARTÍCULAS METÁLICAS DE CONTAMINACIÓN		
SILICIO	POLVO ATMOSFÉRICO	0 a 15
ALUMINIO	POLVO ATMOSFÉRICO	0 a 20
SODIO	REFRIGERANTE	0 a 150

EFFECTOS SOBRE EL MOTOR: El silicio y el aluminio provocan el desgaste abrasivo del motor en tanto que la presencia de sodio nos revela la posible presencia de refrigerante en el aceite una posible grieta en los conductos de refrigeración.

Concentración de metales

ORIGEN PROBABLE DEL MATERIAL OBSERVADO EN EL ANALISIS DE AC

	Hierro	Cobre	Plomo	Aluminio	Silicio	Cromo	Estaño	Níquel	Sodio	Potasio	Boro	Vanadio	Calcio	Zinc	Fósforo
	Fe	Cu	Pb	Al	Si	Cr	Sn	Ni	Na	K	B	V	Ca	Zn	P
Cojinetes		X	X	X			X								
Árbol de Levas	X														
Refrigerante					X	X			X	X	X				
Cigüeñal	X														
Camisas	X					X									
Válvulas	X					X									
Empaquetaduras					X										
Gas-Oil (MDO)									X						
Fuel-Oil (IFO)				X	X			X	X			X			
Aditivos					X						X		X	X	X
Enfriador Aceite		X													
Bomba de Aceite	X			X											
Pistones	X			X											
Aros	X					X									
Engranajes	X														
Turbo	X			X											
Guías de Válvula	X	X				X									
Bielas	X														
Contaminación Agua									X						

lubricantes@cepsa.com

www.cepsa.com

Gracias



En **CEPSA** solo creemos en una innovación, aquella que es útil para ti



Innovando para ti