



Marino

LUBRICACION MARINA BASICA

1. Características fisicoquímicas de los lubricantes
2. Propiedades de los lubricantes.
3. Clasificaciones relativas a los lubricantes
- 4.

Características Físico – Químicas de los Lubricantes

Viscosidad Cinemática

La viscosidad de un fluido es su resistencia al flujo y es directamente afectada por la temperatura del líquido. La viscosidad del aceite decrece con el incremento de la temperatura y se incrementa cuando la temperatura se reduce.

La Viscosidad Cinemática es expresada en Centistokes (cSt) y es usualmente medida a 40 °C y 100 °C

Indice de Viscosidad

El indice de viscosidad de un aceite es calculado a partir de su viscosidad cinemática a 40 °C y 100°C he indica la relación Temperatura / Viscosidad de ese aceite en particular.

Un aceite con un alto I.V. experimenta un menor decremento de su viscosidad cuando se incrementa la temperatura a la cual esta trabajando.

Punto de Inflamación (Cleveland open cup)

Es la temperatura a la que hay que calentar un combustible o un lubricante líquido para que desprenda una cantidad de vapor suficiente para formar con el aire una mezcla momentáneamente inflamable, si se le aplica una flama pequeña bajo condiciones específicas.

Total de Insolubles

Se refiere a la cantidad total de materia extraña presente en el lubricante, y es expresado como un porcentaje de la cantidad del aceite, los insolubles son principalmente residuos de la combustión los cuales son arrastrados por los gases de escape a través de los anillos del pistón hacia el aceite del carter del motor, así como también cenizas, polvo, material abrasivo y metales de desgaste.

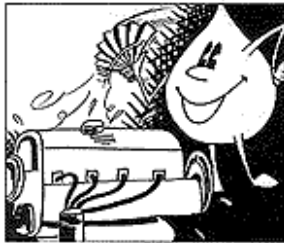
Numero Base (B.N.)

El B.N. es expresado como miligramos de hidróxido de potasio por gramo de aceite (mg KOH/g) y es la reserva de alcalinidad incorporada al aceite lubricante de motor para neutralizar los productos ácidos derivados de la combustión del azufre en el combustible.



Marino

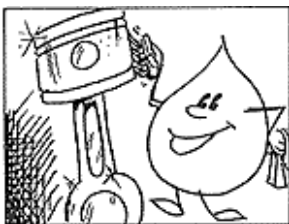
Propiedades de los Lubricantes



REFRIGERACION

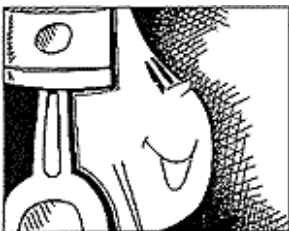
El aceite actúa como refrigerante en el motor, de forma complementaria a otros sistemas de enfriamiento (agua, intercambiadores de calor, bomba de agua y circuito de enfriamiento, sin olvidar el enfriamiento asegurado por el flujo continuado de aire que recorre las paredes del motor y el cárter de aceite). El calor generado en los pistones durante la combustión es transferido a las camisas del cilindro por medio de una capa lubricante que se encuentra en ella. El aceite que está en la zona del pistón es raspado y transmite calor.

Por ello, el aceite necesita resistir a temperaturas extremas. Es importante, por lo tanto, que el aceite tenga la viscosidad adecuada.



LIMPIEZA Y PROTECCION

Los desechos de combustión, los eventuales residuos de aceite oxidado o quemado pueden conducir a la formación de depósitos en las paredes del motor. El aceite debe limpiar el motor y arrastrar las impurezas al filtro donde estas quedarán atrapadas y retenidas.

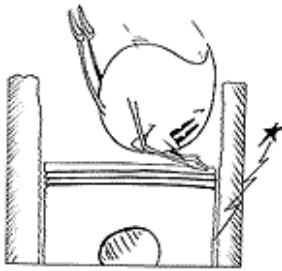


ESTANQUEIDAD



Marino

Es importante, ya que el aceite garantiza esta función. Su misión es cerrar ciertas partes del motor. Es fundamental que el pistón y la camisa del cilindro estén lo más estancas posible. Aunque los segmentos del pistón, en este caso, son los principales agentes de estanquización, estos no serán suficientes si el propio pistón y sus segmentos no son lubricados convenientemente.



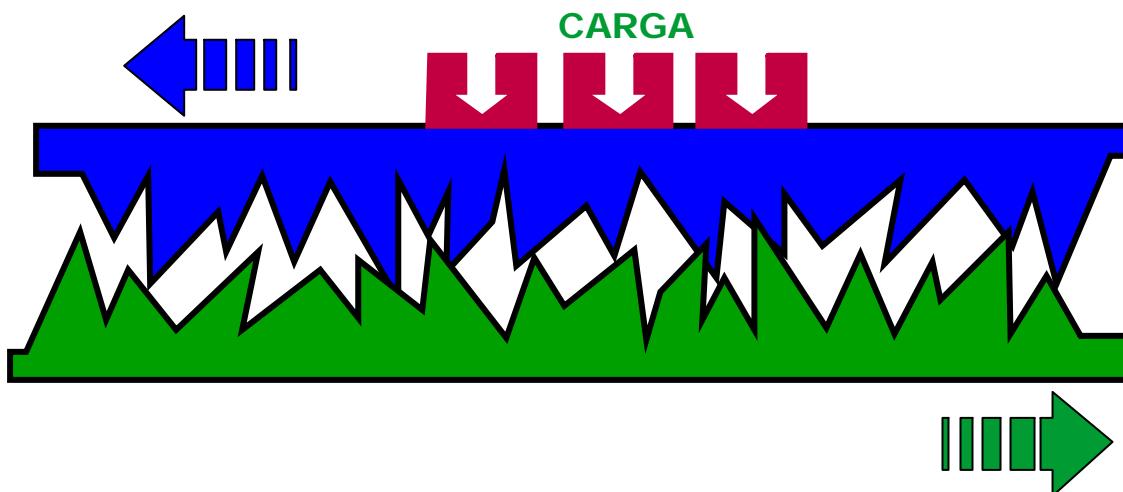
REDUCCION DE LA FRICCION

Examinemos las propiedades lubricantes del aceite. Entendemos por lubricación el hecho de que el aceite mantenga, en principio, separadas las piezas móviles, impidiendo que éstas se toquen de forma directa.

El contacto entre dos piezas metálicas móviles aumenta el roce, genera calor y conlleva desgaste. La consecuencia final son un agarrotamiento y una completa deterioración del motor.

En sus comienzos, el aceite de motor que el automóvil poseía era un aceite mineral puro y sin ningún tipo de aditivos. Los motores han ido cambiando y con ello las exigencias de sus diversas piezas han ido en aumento. Como consecuencia los aceites también han tenido que mostrar un desempeño de extrema calidad.

Con el fin de evitar el problema del rozamiento, fueron creados aditivos químicos especiales que mezclados con el aceite, reforzaban la capa lubricante.

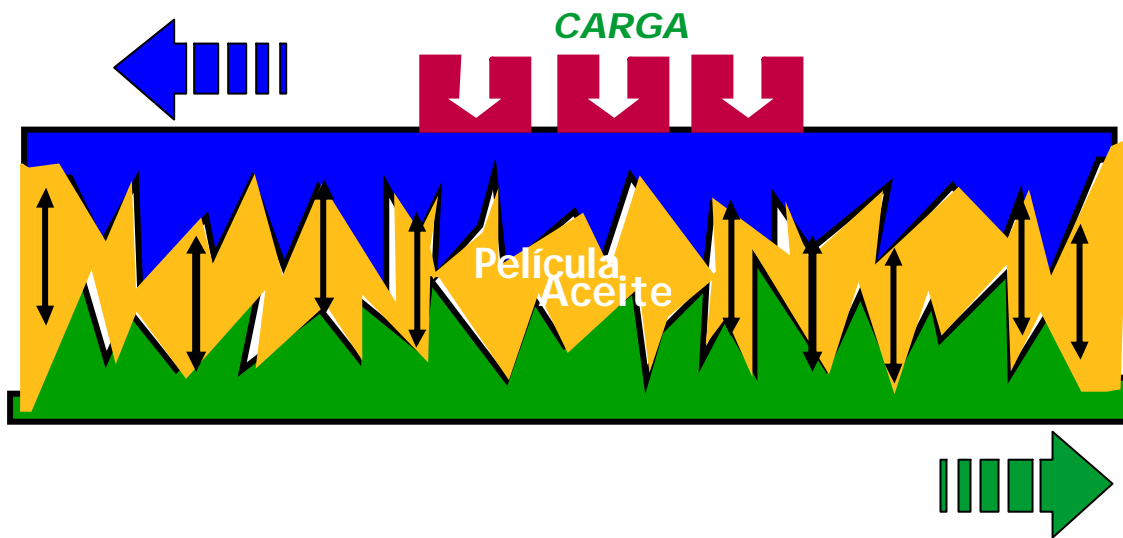




Marino

Si colocamos una superficie metálica bastante bien pulida bajo un microscopio, nos damos cuenta que en realidad dicha superficie es rugosa y contiene picos y valles profundos. Si dos superficies similares se rozan una contra la otra, podemos imaginar los problemas que provienen de una acción de tipo como generación de calor, pérdida de potencia, mayor desgaste.

El siguiente dibujo ilustra el lubricante ideal:



Un lubricante que permanece entre las superficies manteniendo alejadas las asperezas de las piezas en movimiento. Cuando las cosas funcionan como supuestamente deben funcionar y cuando los esfuerzos son moderados, los aditivos no sufren de manera tan intensa la influencia de las acciones que en ellos se proyectan.

PROTECCION CONTRA LA OXIDACION



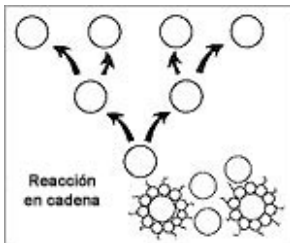
Un buen aceite debe en principio proteger todas las piezas del motor. Su función es evitar que este sufra corrosiones y que sea invadido por las impurezas, etc.



Marino

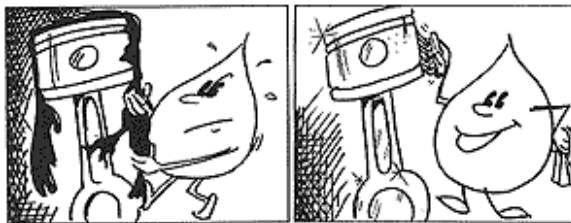
Uno de los factores potenciales de trastornos del motor son las altas temperaturas que en él se producen. Cuando la temperatura sube, las moléculas de aceite se mezclan con el aire y se oxidan como todas las demás materias. Cuanto más alta es la temperatura más rápido se produce la oxidación.

Se puede comparar la oxidación del aceite a la del hierro. Con el calor, este último se oxida, se forma la herrumbre y el hierro se deteriora y desaparece. Lo mismo ocurre con el aceite. Su viscosidad aumenta y se forman depósitos y ácidos.



Una molécula de aceite oxidado se va a combinar con otras moléculas provocando una reacción en cadena como muestra la figura. Para prevenir el comienzo de la oxidación empleamos los aditivos antioxidantes. Tienen la propiedad de combinarse con las moléculas oxidadas e impidiendo el contacto con las moléculas de aceite que no han sido afectadas, así lo muestra la figura de arriba en la izquierda.

PROPIEDADES DETERGENTES Y DISPERSANTES



Cuando un motor gira, hay numerosas combustiones, independientes unas de otras, un motor durante su funcionamiento genera depósitos y residuos que formarán capas sobre los pistones y otras piezas que se encuentran en movimiento. El aceite debe actuar para que las partes vitales del motor se mantengan exentas de tales capas y depósitos. Al lubricante se le incorpora un aditivo que realiza esta tarea y se conoce como detergente..

El aceite no solamente debe mantener limpio el interior del motor sino que también debe encargarse de que los elementos contaminantes sean inofensivos para él, impidiendo así, la aglomeración de partículas mayores que pueden toponear las ventosas de lubricación, para efectuar esta función se agrega al aceite un aditivo dispersante.



Marino

Las propiedades detergentes del aceite, sumadas a los dispersantes que le son añadidos son capaces de distribuir los elementos contaminantes en el aceite impidiendo, de esta forma, que estas partículas se agrupen. Siendo dispersadas en el aceite de forma que son inofensivas



HERRUMBRE Y CORROSION

Cuando un litro de combustible es sometido a combustión en un motor, químicamente se forma aproximadamente un litro de agua en forma de gas o de vapor. Si el motor no está lo suficientemente caliente, como por ejemplo en invierno en un corto trayecto, el vapor puede condensarse y transformarse en agua dentro del motor. Durante el invierno vemos con frecuencia el derrame de agua de los tubos de escape. Parte de esta agua puede entrar en el cárter y mezclarse con el aceite.



Lo mismo sucede con la humedad que entra, junto con el aire necesario para la combustión, en el motor. Cuando un litro de combustible es sometido a combustión, 10.000 litro de aire pasan por el motor.

Por ello el aceite necesita aditivos anti-herrumbre que transformen el agua en un elemento inofensivo para el motor.

Durante la combustión se forman productos ácidos que habitualmente son evacuados con el gas de escape. Es un problema muy típico de los motores diesel pues este combustible contiene hasta el 0,05% de azufre mínimo. Dado que estos gases ácidos pueden infiltrarse en el cárter, el agua y el gas forman ácidos puros que provocarán una gran corrosión del motor.

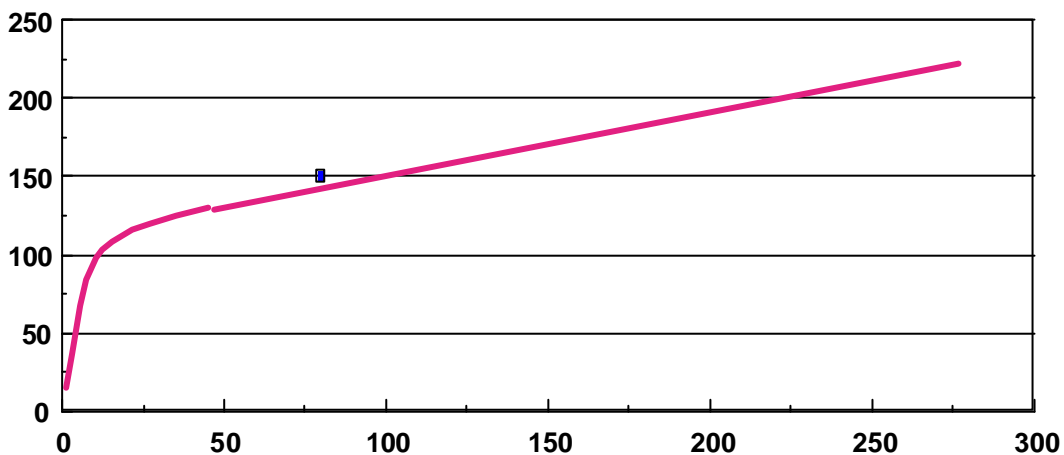


Marino

FORMACION DEL ACIDO SULFURICO



Punto de rocío °C



Es importante que el aceite del motor contenga los aditivos adecuados, ofreciendo una reserva de alcalinidad para que todos los ácidos que se formen en el motor puedan ser neutralizados.

B.N. Número Base: Determina la habilidad del aceite para contrarrestar los ácidos que se forman durante el proceso de la combustión en el motor y es expresado en mgKOH/g.



Marino

CLASIFICACIONES RELATIVAS A LOS LUBRICANTES

Clasificaciones A.P.I. (American Petroleum Institute) aceites de motor

El nivel de calidad A.P.I. viene representado por un código generalmente formado por dos letras:

- La primera designa el tipo de motor (S= gasolina y C= Diesel).
- La segunda designa el nivel de calidad (A B, C ---- etc)

Para obtener esta norma, los lubricantes deben superar cuatro pruebas de motor en las que se tiene en cuenta:

- El aumento de la temperatura de los aceites con los motores en funcionamiento,
- La prolongación de los intervalos del cambio de aceite preconizado por el constructor,
- Las prestaciones del motor,
- Las normas de protección del medio ambiente.

Para determinados aceites:

La reducción del consumo de carburantes debido a la escasa viscosidad (categoría "Energie Conserving")

Clasificación ACEA aceites de motor

Clasificación API es importante sobre todo para los motores americanos. Los motores de origen europeo exigen otros criterios.

En consecuencia, los fabricantes de motores europeos han desarrollado un sistema propio de clasificación. Esta fue establecida por la ACEA, antigua CCMC o "Comité de Constructores del Mercado Común", por lo que las normas empleadas son de la CCMC. Este organismo tiene como principio reflejar la clasificación de la API añadiéndole algunas exigencias.

Las normas ACEA están divididas en tres grupos:

- A para los motores a gasolina
- B para los motores diesel turismo
- E para los motores diesel vehículos utilitarios y camiones

Cada grupo posee varios niveles de calidad indicados por una cifra (1,2,3,...), seguida de las dos últimas cifras del año de introducción de la versión más reciente.

Para los motores a gasolina existen las siguientes normas:



Marino

- A1-96: aceites que economizan energía.
- A2-96: aceites para uso normal
- A3-96: aceite para uso severo

Norma S.A.E.

La norma SAE J 300 definió lo que se denomina "Grado de viscosidad" para cada lubricante Ej.: S.A.E. 40 (grado de viscosidad para verano). Cuanto más elevado es el número mejor es el mantenimiento de la viscosidad a altas temperaturas.

En el caso de uso comercial o deportivo, o cuando la temperatura del aire es elevada, el motor soporta altas temperaturas que acentuarán dicho fenómeno. También es importante para la protección del motor la utilización de un aceite que se mantenga lo suficientemente viscoso.

En frío, sin embargo, el aceite tiende a espesarse. Por ello, es importante que se mantenga muy fluido, incluso en temperaturas bajas, para que pueda distribuirse por el motor y proteger así las piezas mecánicas que están en movimiento. En este caso, el aceite también debe facilitar el arranque. La viscosidad en frío se caracteriza, según las normas S.A.E por "Un grado de viscosidad invierno". Ej.: S.A.E.10W El número que indica el grado de viscosidad invierno es siempre seguido de la letra W (para "winter" que quiere decir invierno en inglés).

Cuanto menor es el número mayor es la fluidez del aceite a baja temperatura o en el momento del arranque.

Los aceite monogrado son utilizados cuando la temperatura de funcionamiento varia poco (o en aplicaciones específicas).

Los aceites multigrados responden a la vez a una graduación de invierno y una de verano. Ej.: S.A.E. 10W 40 10W= Graduación de invierno 40= Graduación de verano El aceite multigrado es menos sensible a la temperatura. Esto significa que en invierno permite un arranque fácil gracias a su fluidez.



Marino

Grado Viscosidad SAE Aceites Motor SAE J300 Abr 97

SAE Viscosity Grade	Low Temperature Viscosities		High-Temperature Viscosities		
	Cranking ^b (cP) max at temp °C	Pumping ^c (cP) max with no yield stress at temp °C	Low Shear Rate Kinematic ^d (cSt) at 100 °C		High Shear Rate (cP) at 150°C min ^e
			min	max	
0W	3250 at -30	60,000 at -40	3.8	—	—
5W	3500 at -25	60,000 at -35	3.8	—	—
10W	3500 at -20	60,000 at -30	4.1	—	—
15W	3500 at -15	60,000 at -25	5.6	—	—
20W	4500 at -10	60,000 at -20	5.6	—	—
25W	6000 at -5	60,000 at -15	9.3	—	—
20	—	—	5.6	<9.3	2.6
30	—	—	9.3	<12.5	2.9
40	—	—	12.5	<16.3	2.9 (0W-40, 5W-40, 10W-40 grades)
40	—	—	12.5	<16.3	3.7 (15W-40, 20W-40, 25W-40, 40 grades)
50	—	—	16.3	<21.9	3.7
60	—	—	21.9	<26.1	3.7



Marino

MOTORES DIESEL MARINOS

Tres tipos de motores diesel dominan la propulsión de los grandes barcos de altura, offshore y pesqueros.

Los parámetros para cada tipo son en listados a bajo:

Tipo de Motor	Velocidad (rpm)	Diámetro del Cilindro (mm)	Potencia (bhp/cilindro)
Baja Velocidad	50-250	260-980	500-7500
Media Velocidad	350-520	180-580	150-1900
Alta Velocidad	> 2000		20-280

Lubricación de un Motor Diesel Marino de Alta Velocidad

Los armadores están tendiendo a extender los cambios de aceite de los motores de sus embarcaciones. Por otra parte, algunos fabricantes de motores están poniendo énfasis en los períodos de cambio de aceite más prolongados, como una manera de promocionar la menor manutención que requieren sus motores.

La principal razón que lleva a esta tendencia es la reducción de costos de operación y de tiempos muertos, además de algunos problemas asociados al manejo de los aceites usados.

Sin embargo estos ahorros son sólo una parte del análisis, se debe tener especial cuidado en que la prolongación del período de cambio del aceite no conducirá a un desgaste excesivo del motor.

Las fallas asociadas a cambios más prolongados son:



Marino

- Agotamiento de la reserva alcalina del aceite
- Aumento del desgaste asociado al hollín
- Espesamiento del aceite por hollín
- Inadecuada estabilidad al corte
- Consumo excesivo de aceite

El agotamiento de la reserva alcalina del aceite ha sido el problema típico al prolongar el período de cambio del aceite. En la medida que la reserva alcalina disminuye, el desgaste corrosivo aumenta. Los cilindros son especialmente sensibles a este tipo de desgaste.



Marino

Un problema más reciente es el aumento del hollín en el lubricante debido a cambios de diseño efectuados para cumplir con regulaciones de emisiones. La acumulación de hollín puede causar el espesamiento del aceite y aumentar el desgaste, se ha visto que si el nivel de hollín excede el 2%, el desgaste aumenta significativamente.

El aceite debe ser formulado para proporcionar suficiente estabilidad al corte, los requerimientos son más exigentes cuando se prolongan los períodos de cambio ya que se debe mantener un adecuado equilibrio entre el espesamiento por oxidación del aceite, y el adelgazamiento debido al corte del mejorador de viscosidad.

Los Aceites Multigrados

Estos han sido desarrollados para cumplir y exceder las más altas exigencias de los motores diesel modernos, mediante la combinación equilibrada de aceites básicos seleccionados y aditivos.

Principales beneficios

- 1.- Alto nivel de performance
- 2.- Aceite para todo clima
- 3.- Óptima limpieza del motor
- 4.- Protección contra el pulido de cilindros
- 5.- Prolongados períodos de cambio de aceite del índice de viscosidad.

Finalmente, el consumo de aceite puede ser excesivo al final del período de cambio, esto puede generar un alto costo que puede incluso ser superior al costo del cambio de aceite.

Todos estos problemas pueden ser evitados mediante una formulación adecuada del lubricante que lo haga desempeñarse satisfactoriamente en períodos de cambio más prolongados.



Marino

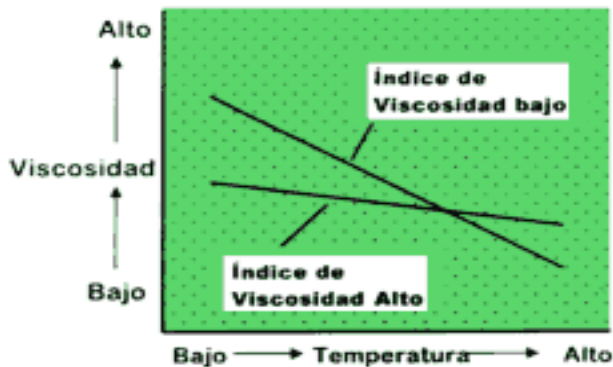
Por qué usar un aceite multigrado

¿Qué es un aceite multigrado?

Es la capacidad que tiene el aceite de cumplir satisfactoriamente los requerimientos de lubricación del motor cuando opera a bajas temperaturas o durante las partidas en frío y además cuando el motor opera a altas temperaturas de funcionamiento o en climas cálidos/templados.

Un aceite multigrado tendrá mejores propiedades de fluidez a baja temperatura (arranque en frío) y mejor protección del motor a la temperatura de operación. En consecuencia son aceites para ser usados todo el año.

El gráfico muestra como los aceites multigrados tienen un comportamiento más estable de su viscosidad frente a la temperatura.



Hoy en día y dado las grandes ventajas que proporcionan estos aceites, más y más armadores prefieren 'aceites multigrados'.

Hoy en día las mejores herramientas para asegurar la factibilidad de extender los períodos de cambio son acuciosas pruebas de campo monitoreadas. Estas pruebas entregan información acerca de las condiciones de operación y motor, consumo y calidad de aceite, las que ayudan al armador a tomar decisiones adecuadas con respecto a la prolongación de los períodos de cambio de aceite.

En base a lo anterior, el armador debe evaluar la posibilidad de pagar más, por un lubricante que prolongue los períodos de cambio, reduciendo sus costos, la clave es asegurarse de que el costo adicional será inferior al ahorro producido por cambios más horas de servicio. Este cálculo puede ser fácilmente efectuado determinando el costo de un cambio de aceite (aceite, filtro y mano de obra), el número de cambios de aceites en un año promedio y el número de cambios que se dejan de efectuar al prolongar el período de estos.



Marino

LUBRICANTES PARA MOTORES DIESEL DE BAJA Y MEDIA VELOCIDAD

La clasificación, rendimiento y desempeño de los lubricantes para motores diesel marino no están definidos por los Organismos Internacionales.

Los niveles de desempeño de los lubricantes marinos y el proceso de aprobación de los mismos son conducidos por los fabricantes de motores y las principales compañías de lubricantes a nivel mundial.

Siendo los Fabricantes de Motores los que publican un listado de los lubricantes APROBADOS para el uso en sus motores y recomiendan a sus clientes que usen los lubricantes que aparecen en el listado de LUBRICANTES APROBADOS.

En general los Fabricantes de Motores (OEM's) requieren una serie completa de pruebas de mar que duran mas de 5,000 horas (mas de un año), antes de aprobar un lubricante, aprobando solo formulaciones específicas de lubricantes de acuerdo a sus requerimientos.

Los Motores Marinos usan en general combustibles de mala calidad con un alto contenido de azufre (2 a 5 % masa) y alto contenido de asfáltenos (5 a 10 % masa), variando la calidad de los mismo extensamente alrededor del mundo.

Siendo el costo del combustible un porcentaje significativo del costo total de la operación de una embarcación los diseñadores de motores están optimizando sus motores para eficientar el consumo de combustible y por otro lado los armadores requieren comprar combustibles baratos que estén disponibles en el mercado. Estos dos factores afectan considerablemente el desempeño de los lubricantes por lo que la industria marina demanda lubricantes de altísima calidad que cubran con las especificaciones de los OEM's y funcionen adecuadamente con combustibles de mala calidad.

MOTORES DE DOS TIEMPOS DE CRUCETA (BAJA VELOCIDAD):

Estos motores requieren dos tipos de lubricantes uno para la lubricación de cilindros y otro para la lubricación del sistema principal. MAN B&W Y Sulzer dominan el mercado de este tipo de motores (Juntos tienen el 90 % del mercado). Sus requerimientos para la lubricación de cilindros son generalmente, Viscosidad Grado SAE 50 y TBN 70 y el lubricante del Sistema Principal es Grado Viscosidad SAE 30 y TBN 5 a 10 usualmente.

MOTORES DE TRONCO (VELOCIDAD MEDIA)

Estos motores requieren un solo lubricante porque tienen un carter común para la lubricación del sistema y cilindros. El mercado para estos motores es más fragmentado que el de los motores de dos tiempos y varios constructores tienen una significativa posición. Wartsila, NSD, Pielstick, MAN B & W, y MAK son los principales fabricantes de motores para este Mercado. Los lubricantes para los motores de velocidad media son generalmente Viscosidad SAE 30 o 40 y TBN que varía desde 12 hasta 55 dependiendo de contenido de azufre en el combustible y del consumo de aceite. Los nuevos lubricantes han sido formulados para contrarrestar los problemas causados por el uso de un combustible de mala calidad (Altos niveles de azufre y asfáltenos)



Marino

REQUERIMIENTOS PARA LOS LUBRICANTES PARA MOTORES DIESEL MARINOS:

Motores Baja Velocidad / Cruceta		Motores Velocidad Media / Tronco Carter y Cilindros
Cilindros	Sistema	
Neutralización del Ácido Sulfúrico	Lubricación de: Cojinetes , Cigüeñal, Cadenas, Engranés	Control de depósitos en el Pistón y atascamiento de Anillos.
Detergencia y estabilidad térmica	Detergencia y estabilidad térmica para enfriamiento de la corona del pistón.	Control de lodos y lacas
Buena adherencia de la película de aceite y protección contra el rayado	Buena adherencia de la película de aceite	Estable cuando se tenga contaminación con combustible
Buena distribución de la película de aceite en la pared del cilindro.	Buena filtrabilidad.	Habilidad para controlar los asfáltenos los cuales causan depósitos en el motor.
Limpieza del pistón, anillos y lumbreras.	Buena separación de los insolubles y agua en el purificador.	Mantener los anillos rascadores libres de depósitos y lodos.
Propiedades anti-desgaste	Baja emulsibilidad y Buena tolerancia al agua	Estabilidad térmica y control de la oxidación del aceite
Compatibilidad con el aceite del sistema	Prevención de herrumbre y oxidación	Control de herrumbre y retención de la reserva de alcalinidad.
Grado SAE 50	Grado SAE 30	Neutralización de ácidos sub-productos de la combustión
		Protección de los cojinetes contra la corrosión.
		Propiedades de extrema presión EP
		Buena tolerancia al agua y baja emulsibilidad.
		Grados SAE 30/ SAE40



Marino

Lubricantes Sintéticos:

Son productos elaborados a partir de una reacción química entre varios materiales de bajo peso molecular para obtener otro de alto peso molecular, con ciertas características Lubricantes superiores a las de los aceites derivados del petróleo

Aunque los lubricantes sintéticos han estado en uso en la industria por más de 50 años, hay aún una gran confusión acerca de sus características y los beneficios de valor agregado en aplicaciones industriales y marinas.

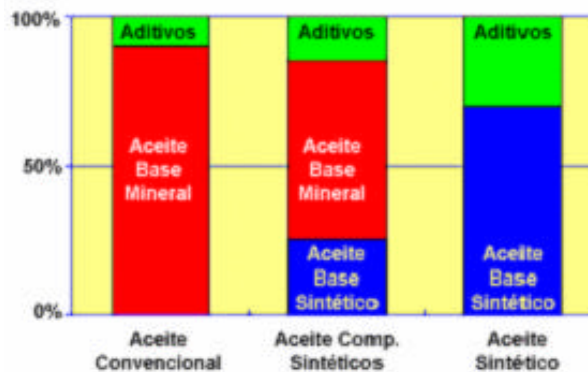
Muy poca gente sabe que ellos deberían estar utilizando lubricantes sintéticos o carecen de información de como analizar y justificar el uso de los sintéticos sobre los lubricantes tradicionales de base mineral. Y eso está mal.

En muchas aplicaciones el uso de los lubricantes sintéticos reduce los costos de operación y mantenimiento, ahorra energía y proporciona una mayor protección a la maquinaria.

Aquí están algunas verdades que deben usted conocer acerca de los lubricantes sintéticos para poder tomar una decisión informada acerca de su uso y aplicación.

¿Qué es un aceite Sintético?

El término Hidrocarburo sintetizado (SHC), y lubricantes sintéticos, son utilizados igualmente para describir una familia de aceites y grasas sintéticas que incluyen aceites circulantes, aceites de engranajes, aceites hidráulicos, grasas y aceites de compresores. Estos lubricantes son utilizados en una gran variedad de aplicaciones industriales y marinas.



Por definición, un lubricante sintético es un lubricante diseñado y elaborado para servir mejor a los propósitos previamente reservados para productos extraídos directamente del petróleo. Los términos sintetizado y sintético, describen los aceites básicos principalmente Polialfaolefinas (PAOs). Adicionalmente, hay otros tipos de aceites básicos que incluyen poliglicoles, ésteres orgánicos, ésteres fosfatados y siliconas.



Marino

¿Qué hace a los lubricantes sintéticos diferentes?

A diferencia de los aceites minerales, que son una mezcla compleja de hidrocarburos producidos naturalmente, los básicos sintéticos son productos elaborados en su mayoría con la misma molécula en configuración y tamaño. Para entender mejor, cómo la uniformidad afecta el desempeño, consideremos las siguientes comparaciones de lubricantes. Imaginemos una habitación, llena con pelotas de golf, completamente uniformes en forma, color y tamaño. Así es como se verían los básicos sintéticos. En contraste, imagine otra habitación, llena con pelotas de golf, béisbol, tenis, fútbol, básquetbol, etc. Este cuarto, describe lo que aparentaría un aceite mineral. Los aceites lubricantes de la nueva generación elaborados con básicos hidrofraccionados, serían representados por un cuarto lleno con pelotas de golf y sólo unas cuantas de tenis.

Los aceites básicos producidos por la madre naturaleza a partir del petróleo, carecen de una estructura molecular uniforme y varían dependiendo de la calidad y la procedencia del crudo. Los aceites sintetizados, no varían, lo que mejora su habilidad para desempeñarse en un amplio rango de temperaturas. Adicionalmente a su tamaño y estructura uniforme, los fluidos sintéticos, tienen también idénticas uniones moleculares muy fuertes y una estructura saturada. Debido a que la síntesis es hecha de un gas, los sólidos como las ceras, no son contenidas en los productos finales, como sucede en los procedimientos para elaborar básicos tradicionales. Además, los sintéticos tienen un alto índice de viscosidad natural, que hace que el aceite se adelgace menos con las altas temperaturas y que se engruese menos en las bajas temperaturas.

Ventajas de los lubricantes sintéticos

La combinación de una estructura molecular uniforme, idénticos y fuertes enlaces moleculares, una estructura molecular saturada y un producto libre de cera, proporcionan a los básicos sintéticos grandes ventajas de desempeño sobre los aceites básicos minerales.

Ahorros en energía

El tamaño y forma idéntica en los sintéticos, proporcionan un mayor coeficiente de tracción y menor fricción interna entre las moléculas bajo carga.

Como resultado, hay menor pérdida de energía debido a la fricción y frecuentemente, se encuentra un **ahorro de energía entre un 2 al 5%**, dependiendo de la aplicación en particular. Los equipos lubricados por sintéticos, generalmente requieren menos troqué al arrancar y en consecuencia menor uso de energía. El uso de un aceite sintético en un altamente eficiente engrane recto, no producirá tanta economía de energía como en un relativamente ineficiente engranaje de tipo corona-sinfín.

Mayor vida el aceite y de los componentes

No es raro que los lubricantes sintéticos proporcionen entre 5 y 10 veces más larga vida que los aceites minerales. Como resultado de la extensión del periodo de cambio, el costo de disposición es menor, además de menores costos de mantenimiento y menores costos por paros en la producción, debido a menor cantidad de cambios. Una regla de la industria, establece que la tasa de oxidación de los aceites convencionales, se duplica y la vida de ese aceite se reduce a la mitad, por cada incremento de 10°C en la temperatura de operación. La estructura de los sintéticos, les permite resistir substancialmente el ataque del oxígeno en la presencia del calor.



Marino

La resistencia a la oxidación, causa menor formación de depósitos y barniz, mientras los aditivos detergentes-dispersantes en los sintéticos mantienen los productos de la oxidación en suspensión. Como resultado hay menor corrosión y herrumbre, menor frecuencia en las fallas de los equipos, debido a la formación de barniz o depósitos, así como menos mantenimiento durante los paros programados, debido a que las superficies de los componentes estarán limpias.

Mayor estabilidad a la oxidación, dará como resultado menores reemplazos de componentes debido a fallas en la condición de los lubricantes. Esto convierte a los sintéticos en una mejor opción para aquellos equipos con aceites de llenado-de-por-vida, en equipo para aplicaciones ligeras a moderadas, como engranes ligeramente cargados en localizaciones remotas. En aplicaciones severas, como los rodamientos de las máquinas de papel, los sintéticos proporcionan una superior lubricación con una menor oxidación y pérdida de lubricante cuando se les compara con aceites minerales.

Gran protección en altas y bajas temperaturas

La principal ventaja en el desempeño de los aceites sintéticos es su aplicación en un amplio rango de temperaturas de servicio. Los sintéticos tienen una mayor resistencia de película --más protección-- y gran estabilidad térmica bajo una gran variedad de temperaturas de operación, cuando son comparados con los aceites minerales. Los sintéticos proporcionan completa lubricación rápidamente y reducen el desgaste de los componentes.

Fluidez superior a bajas temperaturas

Los sintéticos, tienen un desempeño sobresaliente en bajas temperaturas, proporcionan un mejor flujo al arranque en extremadamente bajas temperaturas, así como gran estabilidad en altas temperaturas. Dado que un alto porcentaje del desgaste ocurre en el arranque de los equipos y los sintéticos pueden fluir mejor y proporcionar la protección necesaria, el equipo queda protegido. El punto de congelación de un aceite lubricante, es la más baja temperatura a la que un aceite puede fluir. Los aceites convencionales contienen ceras disueltas, cuando un aceite se enfría, las ceras comienzan a separarse como cristales que se unen. Estos cristales forman una estructura rígida que atrapa el aceite en pequeños espacios en la estructura. Cuando la estructura de cristales de cera es suficientemente completa, el aceite ya no fluye.

El uso de los sintéticos en aplicaciones externas durante el invierno en regiones árticas, permite menores reemplazos de componentes y una operación libre de interrupciones en muy bajas temperaturas.

Desempeño Superior

La estructura molecular uniforme de los sintéticos, proporciona una mayor resistencia de película. Los aceites sintéticos, pueden ser utilizados en situaciones de lubricación a película delgada o lubricación escasa, debida a altas cargas y bajas velocidades o altas velocidades, alto troqué y alta potencia, donde los lubricantes convencionales fallan. Por eso es que los sintéticos son utilizados ampliamente en automóviles de competencia. Adicionalmente, los sintéticos tienen una película muy estable al corte y no requieren de un aditivo para mejorar esa característica aún en altas o bajas temperaturas.



Marino

Los sintéticos tienen una menor volatilidad, lo que repercute en un menor consumo de aceites. El uso de los sintéticos, requiere menor relleno de aceite, debido a una menor tasa de evaporación.

¿Cuándo utilizar sintéticos?

Los lubricantes proporcionan funciones básicas, como el control de la fricción, temperatura, desgaste y corrosión. Los lubricantes sintéticos, deben ser utilizados donde una o más de esas funciones no pueden ser cubiertas por los lubricantes convencionales. Aplicaciones típicas de la industrial y marina para los sintéticos incluyen ambientes de trabajo muy calientes, o sucios, altas cargas y bajas velocidades o exposición a climas muy fríos. Deberán evitarse aplicaciones en las que los sistemas sean especialmente sucios y que requieren un cambio frecuente de aceites para mantener un aceptable nivel de limpieza ISO, o cuando las fugas en los sistemas no

pueden ser fácil o económicamente eliminadas.

¿Hay lubricantes sintéticos para todas las aplicaciones de la industria?

La respuesta es Sí!, ¿Se requieren sintéticos en todas las aplicaciones? La respuesta es obviamente No! En cada caso, las propiedades especiales de los aceites sintéticos, justifican el costo adicional cuando los lubricantes minerales no pueden proporcionar el adecuado desempeño. El uso de un lubricante sintético se justifica, basado en las consideraciones económicas de la aplicación. Generalmente un sintético proporciona entre **5 a 10 veces más vida, comparado con un aceite mineral**. Los sintéticos pueden costar alrededor de 5 veces mas que un aceite mineral, por lo que usted no podrá frecuentemente justificar su uso basado únicamente en el costo del lubricante y la extensión de su vida útil.

En su proceso de decisión, asegúrese de incluir todos los conceptos que intervienen en el costo y los beneficios potenciales que estos lubricantes le proporcionan:

- Menos partes de reemplazo
- Menos costos por mano de obra
- Menos cambios de aceite
- Menos costos por disposición
- Menos filtros
- Ahorros de energía
- Producción con menores interrupciones.

Los productos más avanzados disponibles actualmente

Los lubricantes sintéticos son los productos más avanzados, elaborados por la industria de los aceites. Estos productos deberán ser utilizados donde se requieran capacidades extraordinarias de protección y donde los lubricantes tradicionales fallan.

Desafortunadamente, los sintéticos no están siendo utilizados efectivamente en la industria marítima Hay muchas aplicaciones en los equipos, donde los sintéticos deberían estarse utilizando y podrían salvar miles de dólares anualmente. En la mayoría de los casos, el alto costo de los sintéticos es una razón por la cuál los usuarios no seleccionan un aceite sintético. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el alto costo de los sintéticos, se paga por sí mismo, en términos de ahorros en su desempeño prolongado y en la mejoría de la operación y protección de los equipos y sus componentes.



Marino

NOTA: * Lubricantes Sintéticos

1. Nunca mezclar lubricantes de base sintética con lubricantes de base mineral.
2. Cuando un equipo o maquinaria este usando un lubricante de base mineral y se proponga efectuar el cambio a un lubricante de base sintética a fin de obtener un mayor rendimiento y desempeño en la maquinaria deberá de procederse primero a efectuar un lavado previo del sistema de lubricación usando para ello el lubricante sintético propuesto y después de aproximadamente 24 horas de servicio drenar el sistema de lubricación a fin de completar la limpieza y efectuar la carga definitiva del mismo.
3. Si se pretende usar un lubricante de base sintética de otra marca checar con su proveedor la compatibilidad de los mismos.



Marino

Clasificación Viscosidad ISO
International Organization for Standardization (ISO)
Sistema de Clasificación de la Viscosidad
para Lubricantes Industriales.

ISO Viscosity Grade Numbers	Viscosity Grade Ranges Centistokes at 40°C	
	Minimum	Maximum
2	1.98	2.42
3	2.88	3.52
5	4.14	5.06
7	6.12	7.48
10	9.0	11.0
15	13.5	16.5
22	19.8	24.2
32	28.8	35.2
46	41.4	50.6
68	61.2	74.8
100	90	110
150	135	165
220	198	242
320	288	352
460	414	506
680	612	748
1000	900	1100
1500	1350	1650