



FOTO: SHELL

Qué significan las claves y qué prestaciones cabe esperar de los líquidos designados por ellas

Cómo descifrar la nomenclatura de los aceites lubricantes

La vida útil de cualquier dispositivo mecánico depende de su lubricación. Las sustancias lubricantes forman una finísima película líquida entre las piezas metálicas para evitar el contacto directo entre ellas. La lubricación es esencial para reducir el rozamiento entre las piezas metá-

licas que deslizan una junto a otra, eliminar el calor producido y llevarse las pequeñísimas partículas sólidas que se desprenden de las superficies en contacto. En este artículo se analizan tanto los tipos de lubricantes como la nomenclatura de los mismos.

Jacinto Gil Sierra.
Doctor Ingeniero Agrónomo

El aceite lubrica los espacios entre pistones y cilindros, los cojinetes y casquillos del cigüeñal y de las bielas, los engranajes de las cajas de cambio,

etc. Las instrucciones de mantenimiento de cualquier máquina incluye la periodicidad con la que debe hacerse un engrase o un cambio de aceite.

Los fabricantes informan del tipo de aceite que debe utilizarse cada vez que se hace uno de los cambios periódicos. La indicación

del tipo de aceite suele ir precedida por una marca comercial (nombre del fabricante del aceite o de la máquina) seguida unas letras y cifras que especifican las características del aceite. En el manual de un modelo de tractor actual elegido al azar leemos las características de los lubricantes recomendados en algu-

nos de sus dispositivos, una vez eliminada la denominación referida a la marca (**cuadro I**).

La primera impresión que sentirá un profano (y también una persona no muy profana) que lea esto es que las características de los líquidos lubricantes están escritas en clave, y así es. Hay unas claves elaboradas por organismos de normalización para denominar a los aceites en función de sus características. El *quid* es conocer qué significan esas claves y qué prestaciones cabe esperar de los líquidos designados por ellas.

Viscosidad

La característica más importante de un aceite lubricante es su viscosidad, es decir, cómo fluye o se desliza por las superficies metálicas que debe lubricar. El método más extendido comercialmente para designar la viscosidad de un aceite es el índice SAE (elaborado por la Sociedad de Ingenieros de Automoción de Estados Unidos).

La viscosidad de cualquier líquido varía con su temperatura, puesto que desliza mejor cuanto más caliente está y es más pastoso cuando se enfría. El grado SAE establece varias categorías que indican cuál es la viscosidad de un aceite en frío (a -18°C) y en caliente (a 100°C). Las categorías de la viscosidad en frío se denominan mediante una ó dos cifras (de cinco en cinco) seguidas de la letra W (inicial de Winter, que en inglés significa invierno), mientras que en caliente solo se utilizan dos cifras (de diez en diez).

En aceites lubricantes para motores podemos encontrarnos con las categorías SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W ó 25W. Cualquiera de estas denominaciones aplicada a un aceite indica cuál sería su viscosidad a temperatura fría. La cifra más alta precediendo a la letra W indica que la viscosidad a esa temperatura de -18°C es mayor, por lo que un lubricante es más fluido cuanto más baja sea la cifra y más viscoso con cifras más altas. Dependiendo del clima donde vaya a trabajar la máquina, para que la lubricación sea efectiva durante el arranque del motor cuando éste se encuentra a temperatura ambiente, si el clima es muy frío interesa que la cifra que precede a la W sea muy baja para que el aceite sea suficientemente fluido inicialmente y deslice entre las piezas metálicas antes de que el motor se caliente, pero en climas

Cuadro I.

Características de los lubricantes recomendados en algunos de los dispositivos de un tractor.

Motor	15W-40
	15W-30
Transmisión	GA12 (API GL4 - GIMA M 1145 - ISO HV 68)
	BIO 45
Caja tdf	GA12 (API GL4 - GIMA M 1145 - ISO HV 68)
Puente delantero	BLS 90
	(API GL5/LS - MIL-L-2105D)
	Aceite de extrema presión para lubricación de los puentes diferenciales de deslizamiento limitado o puentes autobloqueantes

cálidos puede ser más alta. Las categorías SAE de dos cifras 20, 30, 40, 50 ó 60 indican la viscosidad a temperatura alta, significando también que el aceite es más fluido cuanto más baja sea la cifra y más viscoso cuanto más alta. Un aceite SAE 60, por ejemplo, mantiene una viscosidad mayor que un SAE 20 a temperaturas altas, lo cual significa que cuando el motor esté muy caliente, el SAE 20 corre el peligro de ser demasiado fluido (parecido al agua pura) y no llegar a ejercer las funciones lubricantes de interposición entre superficies metálicas. Un aceite preparado para tener una viscosidad correcta a temperaturas bajas y a temperaturas altas se denomina multigrado y lleva las dos indicaciones, como es 15W-40 y 15W-30 que figuran en las características del aceite recomendado en el modelo de tractor mostrado como ejemplo. Los fabricantes de acei-

tes consiguen estas viscosidades variando la composición química de cada tipo de aceite y los aditivos que les añaden.

La tendencia actual a reducir el consumo de combustible ha hecho que los fabricantes de motores los preparen para que trabajen con aceites menos viscosos (menores valores SAE), de modo que a las partes metálicas entre las cuales se interpone el lubricante les cueste menos arrastrar la película líquida y, por tanto, la eficiencia energética sea mayor.

Naturaleza del aceite

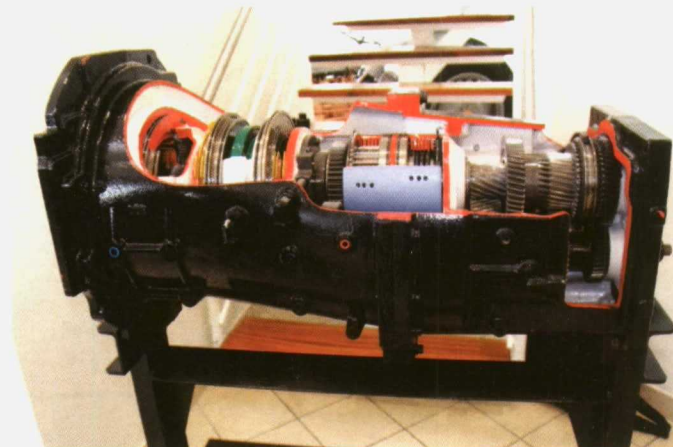
Estas denominaciones indican cuál es la viscosidad cuando el líquido tiene las mencionadas temperaturas, pero no dice nada acerca de la naturaleza del aceite. Los lubricantes más utilizados en las máquinas agrícolas son los producidos a partir de aceites minerales obtenidos en la destilación del petróleo. Estos aceites minerales son sustancias constituidas por moléculas con un gran número de átomos (moléculas de cadena larga) y necesitan aditivos que mejoren la viscosidad en frío y en caliente. Los lubricantes sintéticos, obtenidos por procedimientos químicos, tienen una viscosidad que varía menos al hacerlo la temperatura y necesitan menos aditivos. La moda de los productos "bio" también ha llegado a los lubricantes, y tenemos algunos cuyos fabricantes denominan "biolubricantes" por ser biodegradables con relativa rapidez y no tóxicos para el suelo, las aguas y las especies animales. Estos biolubricantes pueden estar fabricados a base de aceites vegetales (principalmente obtenidos de semillas de soja, maíz, algodón o colza) o de ésteres producidos por procedimientos químicos a partir de aceites vegetales o incluso minerales.



Las categorías de la viscosidad en frío se denominan mediante una ó dos cifras (de cinco en cinco) seguidas de la letra W. En la foto, garrafa de Shell Rimula R6, con viscosidad 5W.



Los lubricantes más utilizados en las máquinas agrícolas son los producidos a partir de aceites minerales obtenidos en la destilación del petróleo.



Los aceites diseñados para lubricar transmisiones tienen la particularidad de que deben resistir las grandes presiones que pueden producirse entre diente de un engranaje y diente de otro.

Aceites de motor

También hay aditivos llamados detergentes que mantienen limpio el motor, y otros que mejoran las propiedades anticorrosión, antifricción, etc. El problema de los aceites del motor es que una pequeña proporción llega a la cámara de combustión donde arde el gasóleo. El aceite puede entrar en la cámara de combustión por varias vías: quedando en las paredes del cilindro cuando baja el pistón y sus segmentos, a través de la tolerancia que hay en torno a los vástagos de las válvulas o arrastrado por el aire al pasar por el turbo. El aceite que llega a la cámara del cilindro se quema por la detonación del combustible, y los productos de su combustión salen por el tubo de escape. Debido a las normas anticontaminantes cada vez más restrictivas, los fabricantes de aceites están eliminando de los aditivos sustancias en las que entren como componentes el azufre, el fósforo y algunos metales que darían lugar a compuestos contaminantes.

Aceites para transmisiones

Los aceites diseñados para lubricar transmisiones, tales como las cajas de cambio, reducen la fricción y el desgaste entre los engranajes y tienen, respecto a los lubricantes de los motores, la particularidad de que deben resistir las grandes presiones que pueden producirse entre diente de un engranaje y diente de otro. Según trabajen los engranajes de la transmisión, así interesa que el aceite tenga más o menos viscosidad. Un aceite de poca viscosidad (fluye fácilmente)

es adecuado para engranajes que giren muy deprisa, que transmitan poca potencia entre ellos y tengan la superficie de los dientes muy pulida. Un aceite de mayor viscosidad, que provocará una película líquida de mayor espesor, es preferible para engranajes que giren despacio, transmitan mucha potencia entre ellos y la superficie de sus dientes sea algo irregular.

La organización SAE tiene otra tabla con denominaciones de lubricantes para transmisiones desde SAE 70W hasta SAE 85W y desde SAE 80 hasta SAE 250 que agrupa los distintos tipos de aceites para esas aplicaciones en función de sus viscosidades en frío y en caliente. La principal diferencia con los aceites para motores es que la viscosidad de los aceites encuadrados en estas categorías es algo mayor que los encuadrados en las categorías de aceites para motores.

A medida que las tolerancias (distancia entre las piezas metálicas que rozan entre sí) son menores, se necesitan aceites capaces de producir una película líquida más fina. El fabricante de cada motor o caja de cambios sabe qué tolerancias deja en sus casquillos, pistones y otros elementos y debe exigir un aceite en consonancia para que los lubrique bien.

Clasificaciones según sus usos

El organismo denominado API (Instituto Americano del Petróleo) tiene unas claves para denominar los lubricantes según una clasificación basada no en la viscosidad, sino en el servicio para el que están destinados. Esta denominación se compone de dos letras o de

dos letras seguidas de una cifra. Si la primera letra es la C, significa que es un aceite adecuado para lubricar motores diésel, como son casi todos los que funcionan en agricultura. La primera letra S significa que el aceite es para motores de gasolina. Tanto en los aceites para motores diésel como para motores de gasolina, la segunda letra se le ha ido asignando de modo correlativo empezando por la A; cuanto más avanzada sea la letra según el orden del alfabeto, significa que más evolucionado y adaptado a motores modernos es el aceite. Por último, si las dos letras son GL, se trata de un aceite para lubricar diferenciales, cajas de cambios, etc. (GL son las siglas de *Gear Lubricant*, que en inglés significa lubricante para engranajes). Actualmente existen GL1, GL2, GL3, GL4, GL5 y GL6. El GL4 que recomienda para su transmisión el fabricante del modelo de tractor tomado como ejemplo (**cuadro I**) es el aceite más ampliamente utilizado, válido principalmente para engranajes hipoidales⁽¹⁾ que giren a alta velocidad y que la presión entre ellos sea media. El GL5 que recomienda para la caja de la toma de fuerza está indicado para engranajes hipoidales sometidos a cargas variables.

La organización internacional de normalización ISO tiene establecida otra graduación de aceites para transmisiones donde cada categoría tiene las letras VG (iniciales de Grado de Viscosidad) seguida de un número de dos o tres cifras que expresa la viscosidad medida en unidades centistokes cuando el aceite esté a 40°C. Así, en las características de los aceites mostrados como ejemplo

en el **cuadro I**, vemos la expresión ISO HV 68 que indica que ese aceite recomendado debe tener una viscosidad de 68 centistokes medida a 40°C.

Hay otras clasificaciones de aceites lubricantes que son menos universales que las determinadas por los organismos SAE, API e ISO, pero las diferentes categorías en las que estas clasificaciones dividen a los aceites son equivalentes a algunas de las categorías de estos tres organismos. Entre las características copiadas como ejemplo del manual de un tractor (cuadro I), encontramos MIL-L-2105D. Esta es una denominación que se encuentra en la clasificación de aceites para lubricación de engranajes de uso militar y que equivale a la categoría API que se muestra junto a ella. Afortunadamente, todos los aceites en cuyo etiquetado se ha utilizado esa u otra denominación de ámbito restringido, también incluyen en la etiqueta la denominación según alguno de estos tres organismos de normalización.

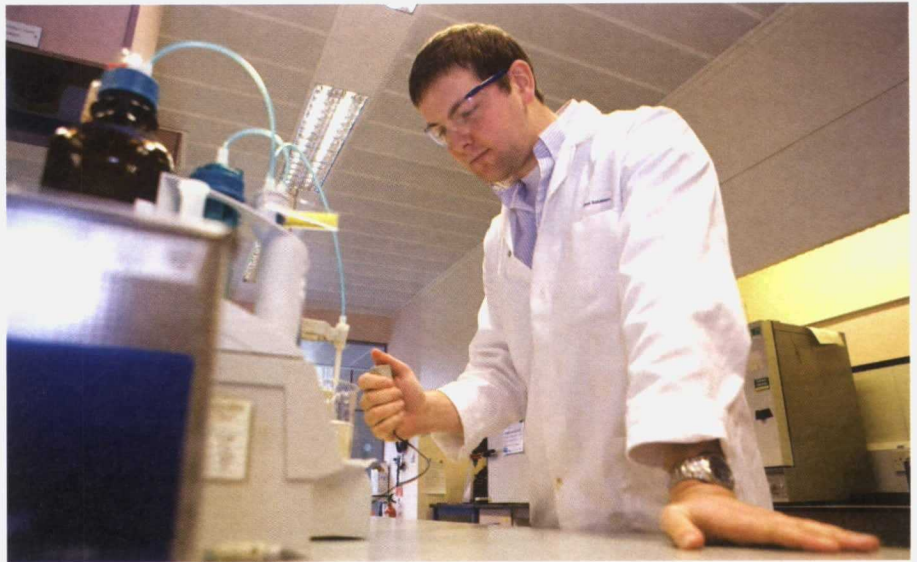


FOTO: SHELL

Laboratorio de pruebas de lubricantes Shell.

La utilización de un tipo de aceite en el motor y de otro u otros diferentes en la transmisión es un problema, pues aumenta el tiempo dedicado a mantenimiento y cabe la

posibilidad de error por introducir un tipo de aceite en el depósito de otra utilización. Hay aceites multifuncionales que se utilizan tanto para lubricar motores como transmisiones. ●

Korn-Kali®

La combinación perfecta

Korn-Kali®

- cloruro de potasio y sulfato de magnesio en uno
- para cultivos extensivos y eficiente en todos los suelos
- potencia la asimilación de nitrógeno
- ideal para mezclas físicas o uso directo al suelo

Korn-Kali® 40% K₂O · 6% MgO · 4% Na₂O · 12% SO₃

