



**MOTORES  
DIESEL**



# MANTENIMIENTO

Con el uso, los componentes de un vehículo, van sufriendo desgaste o cambios que pueden afectar su rendimiento; los fabricantes recomiendan, una serie de tareas que permitan a los diferentes componentes, cumplir su función satisfactoriamente a pesar de los kilómetros u horas de trabajo.

Gran parte de las fallas que suceden a menudo se podrían haber evitado si se hubieran cumplido las tareas de mantenimiento preventivo recomendadas por los fabricantes.

Donde más se aprecia un buen plan de mantenimiento es en los vehículos de flota; debido que al aplicarlo se reducen los COSTOS DE REPARACIONES, aumentan las HORAS DE PRESTACION de cada vehículo y se REDUCE el número de unidades inmóviles e improductivas.

## PROPOSITO

El propósito del mantenimiento periódico (a períodos regulares) es restaurar el rendimiento del vehículo a las mejores condiciones, a fin de prevenir que pequeños problemas se hagan grandes en un futuro y permitir un desempeño ECONOMICO Y SEGURO de la unidad.

## IMPORTANCIA

Es tan importante en los MOTORES DIESEL el mantenimiento, que lo hemos incluido en este envío, para que usted sin tardanza pueda poner en práctica el plan más conveniente para su Unidad DIESEL, o la de su cliente.

# FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS

Un mismo motor diesel puede estar instalado, en un camión, en un tractor agrícola, en un barco, en un generador, en un automóvil, o en una bomba, los ingenieros que definen los puntos que requieren servicio y su frecuencia, los variarán según la prestación del motor, por eso es de SUMA IMPORTANCIA, atender solamente las recomendaciones de SERVICIO que acompañan el motor en el MANUAL DE MANTENIMIENTO.

Atendiendo las condiciones climáticas y de servicio a que estará sometida la unidad.

## CONDICION NORMAL Y EXIGIDA

En la mayoría de los programas de mantenimiento, existen por lo menos estas dos condiciones.

Condición Exigida de utilización, en el caso de automotores, corresponde cuando el vehículo es operado en alguna de las siguientes condiciones:

- A) Excesivas marchas lentas o a bajas velocidades durante tiempo prolongado (taxis, camiones o camionetas de reparto en ciudad, entrega puerta a puerta, etc.).
- B) Operar en ambientes polvorientos, fuera de pavimento, con barro, o atmósfera salina.
- C) Remolcando trailer, cargas pesadas por prolongados períodos.
- D) Recorridos cortos con parada y arranque continuo.
- E) Con combustible de baja calidad o atmósfera muy ácida o contaminada.

Si el motor va a ser operado bajo una o más de las condiciones descritas deberán acortarse los períodos de mantenimiento. Por destacar un ejemplo: si en condiciones normales se recomienda cambiar de aceite al motor cada 10000 Kmts., bajo CONDICIONES EXIGIDAS DE UTILIZACION se recomendará cambiarlo cada 5000 Kmts.

## OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Existen múltiples operaciones de mantenimiento, que varían de una marca a otra y dentro de una misma marca, de un modelo a otro; pero en general las podemos agrupar en:

1. Operaciones de REAPRIETE, ajustando al torque especificado.
2. Operaciones de REEMPLAZO, cambiando la autoparte o producto.
3. Operaciones de INSPECCIÓN, controlando estado, midiendo huelgos y ajustándolos si fuera necesario.
4. Operaciones de LUBRICACION, cambio de fluidos, lubricantes, grasas o controlando NIVELES.

## INSPECCIONES EN MOTORES DIESEL

Las inspecciones clásicas son:

- Con motor detenido
- Con motor en marcha y vehículo detenido
- Conduciendo la unidad.

## INSPECCIONES CON MOTOR DETENIDO

### CONTROL DE NIVELES:

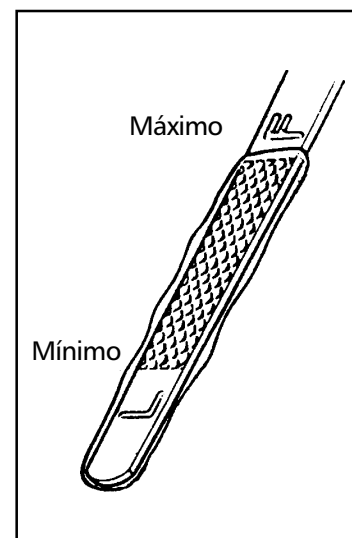
Puntos a controlar:

- Nivel del aceite del motor
- Refrigerante del motor
- Fluido para frenos / embrague
- Fluido para dirección hidráulica,
- Fluido para lavaparabrisas,
- Refrigerante para intercooler
- Electrolito de batería/s.
- Correas
- Mangueras

### RECOMENDACIONES GENERALES

#### NIVEL DE ACEITE DEL MOTOR

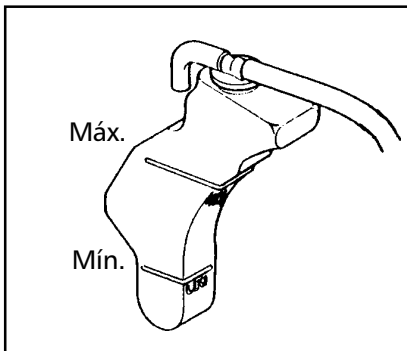
- ♦ El control de nivel del aceite lubricante del motor, es conveniente efectuarlo en frío y sobre un piso nivelado; si hubiera que efectuarlo en caliente, esperar un mínimo de 5 minutos después de apagado.



## MOTORES DIESEL

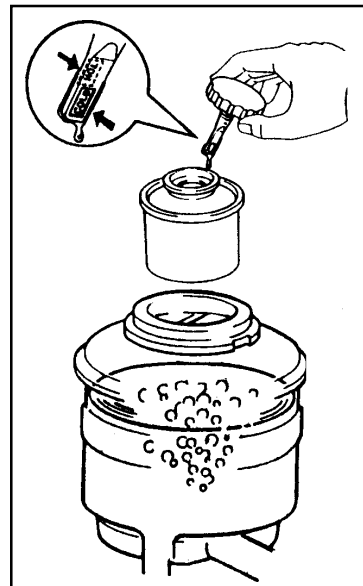
### REFRIGERANTE DEL MOTOR

- ♦ Por seguridad, es conveniente controlar el nivel del líquido refrigerante del motor frío; la presión con que trabaja el sistema, puede provocar graves quemaduras, si se intenta retirar el tapón del radiador o tanque de expansión, con motor caliente. Respetar las marcas de nivel máximo y mínimo; no completar totalmente el depósito.
- ♦ Los tapones con válvulas, deberán funcionar en todo momento y época del año apretados al máximo, se evitarán fugas de refrigerante por evaporación y el sistema podrá trabajar a mayores temperaturas sin riesgo.

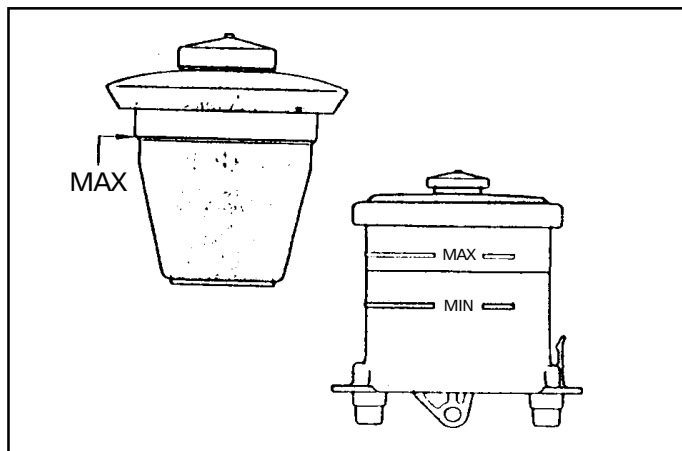


### FLUIDO PARA DIRECCIÓN HIDRÁULICA

- ♦ La varilla indicadora de nivel de líquido de la dirección hidráulica generalmente trae inscriptas las palabras COLD (frío) y HOT (caliente) refiriéndose cada una al nivel que debe tener el depósito según la temperatura del fluido. Si al accionar la dirección hacia un lado y otro (con motor funcionando) aparecen burbujas en el depósito, puede ser síntoma de entradas de aire en el sistema o de nivel muy bajo.

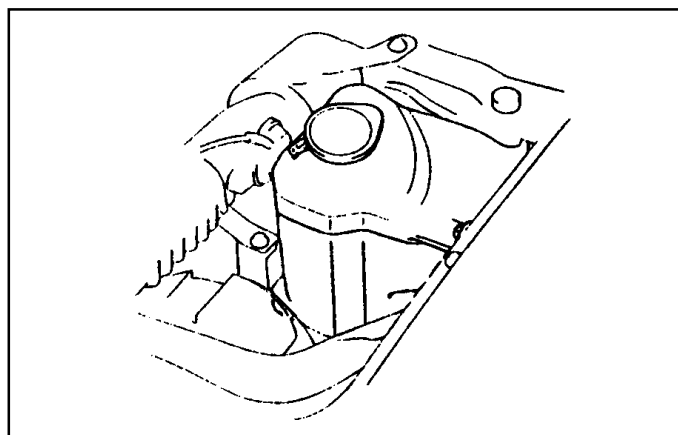


### FLUIDO PARA FRENOS / EMBRAGUE



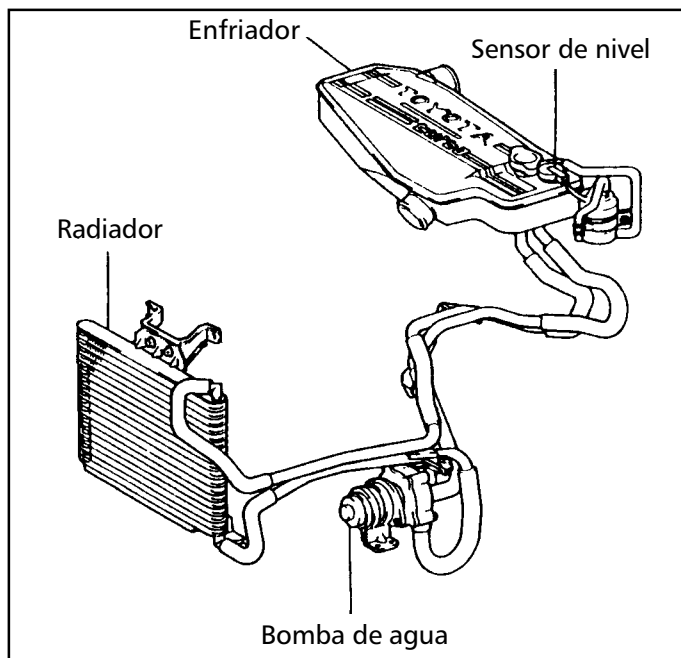
- ♦ Inspeccionar visualmente que el líquido esté lo mas cerca posible del MAXIMO. En caso de completar el nivel, asegurarse que no haya fugas. UTILIZAR siempre el líquido recomendado por fábrica.

### FLUIDO PARA LAVAPARABRISAS

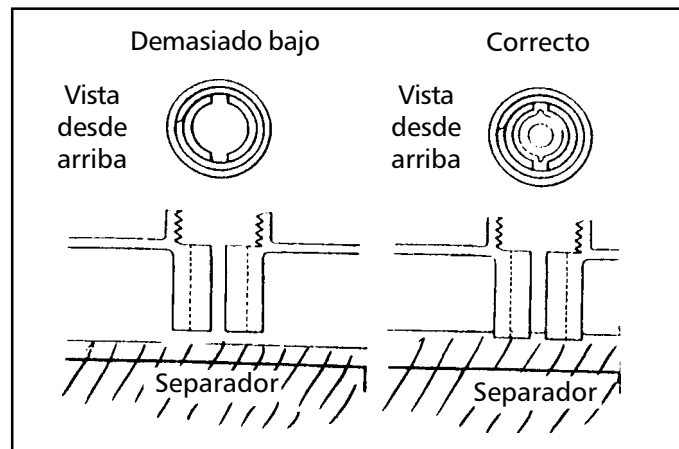


- ♦ Inspeccionar visualmente el nivel. En algunos modelos si se acciona la bomba eléctrica sin líquido en el depósito, se quema el bobinado. No es conveniente el uso de jabones líquidos, ya que pueden obstruir los inyectores de salida, existen líquidos especiales para esos depósitos.

### REFRIGERANTE PARA INTERCOOLER



- ♦ Muchos motores turboalimentados con interenfriador (Intercooler) para el aire de admisión, poseen un depósito aparte del sistema de refrigeración del motor para cumplir su misión. No es conveniente reutilizar el refrigerante usado del motor para completar el nivel del interenfriador.

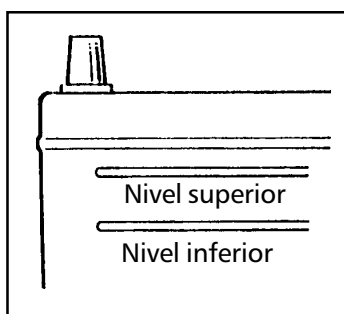


- ♦ Cuando una batería ha estado trabajando ya sea en régimen de carga o descarga, se desprenden gases muy explosivos. ES DE EXTREMA IMPORTANCIA no acercarse a la batería llama o chispas que pudieran provocar explosión.
- ♦ En caso de salpicarse la piel o vestimenta con Electrolito, lavarse en forma inmediata con abundante agua, si el Electrolito alcanzara los ojos, lavarse con abundante agua y recurrir al médico.

### ELECTROLITO DE BATERIA

- ♦ El NIVEL del Electrolito debe estar siempre por encima de las placas.

Cuando se desea completar el nivel se debe emplear SOLAMENTE agua destilada; debe dejarse siempre un espacio sin agua para la dilatación del Electrolito.



# INSPECCIONES CON MOTOR DETENIDO

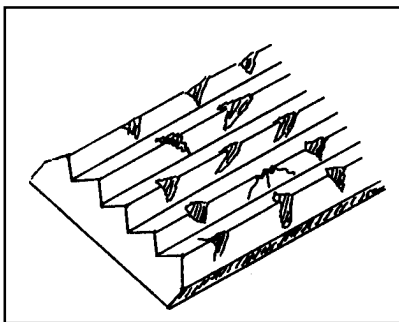
## CORREAS DE TRANSMISION DE MOVIMIENTO

La mayoría de los motores, emplean correas que impulsadas desde el cigüeñal, mueven elementos tales como: Bomba de agua, alternador, bomba de vacío, ventilador, bomba de dirección, compresores, etc.

Estando nuevas son elásticas y se adaptan muy bien a las gargantas de las poleas, a medida que avanzan las horas de servicio, se endurecen, pierden adherencia, se resquebrajan y terminan cortándose.

Hay fabricantes que recomiendan cambiar las correas de arrastre cada 30000 Kmts., otros cada 100000 Kmts. dependiendo de la calidad de las mismas y de los esfuerzos a que estarán sometidas.

La contaminación con agentes derivados del petróleo (aceites, combustibles, grasas) aceleran su deterioro; agentes abrasivos tales como polvo, arena y sales también las afectan.



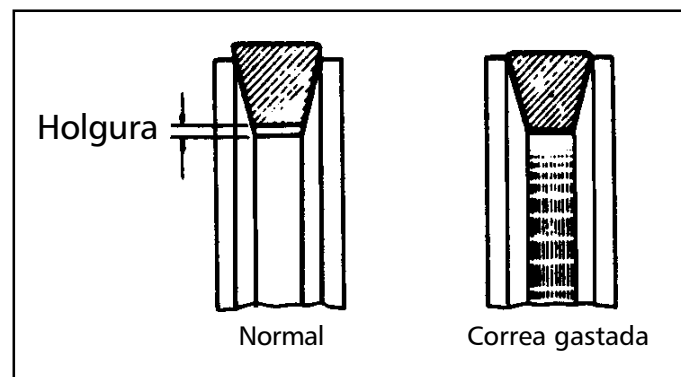
Una inspección minuciosa nos determinará si es necesario ajustarlas (tensarlas) o sustituirlas.

Una polea desgastada, puede acortar la vida de las correas rápidamente.

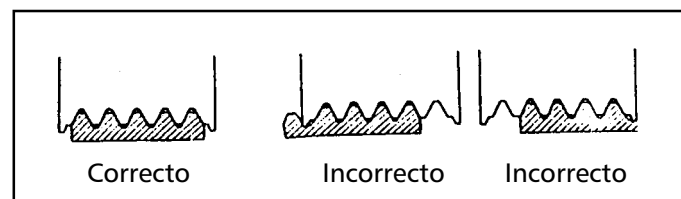
Es fundamental seleccionar el ancho y largo de correa, adecuada a la polea y distancia a cubrir.

Una correa excesivamente tensada podrá acortar la vida de los bujes o rodamientos de los órganos de los que recibe movimiento o a los que transmite fuerza; si la correa queda floja provocará resbalamiento y desgastará las poleas.

La correa en "V" debe transmitir movimiento solo por los flancos, cuando toca en el fondo de la polea deberá reemplazarse.

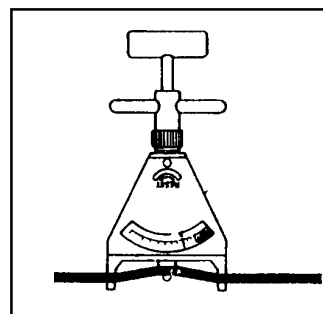


Las correas Multi "V" son de mayor durabilidad.



Cuando es necesario transmitir mucha fuerza se pueden emplear correas en V más anchas o más de una para mover un mismo elemento.

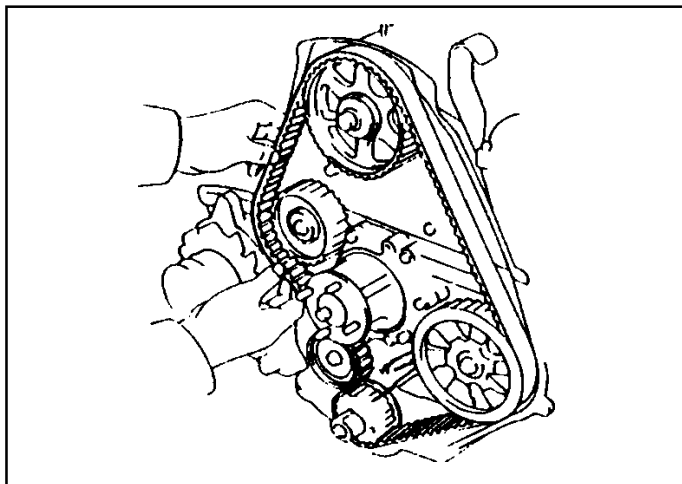
Existen instrumentos para medir el grado de estiramiento de una correa; los fabricantes recomiendan diferentes métodos para efectuar estas comprobaciones pero casi todos coinciden, en medir la flexión de la correa una vez tensada.



### ***CORREAS DE DISTRIBUCION***

Las correas de distribución, se emplean para transmitir movimiento al o los árboles de levas y engranaje de comando de bomba inyectora. En algunos motores, también mueven otros elementos como bomba de agua, bomba de aceite, bomba de vacío, bomba de transferencia de combustible, ejes auxiliares y otros.

Consiste en una correa tipo faja, que en su cara interior posee dientes que engranan con las poleas dentadas de los diferentes órganos que conectan.



### ***INSPECCION DE MANGUERAS***

Gran número de mangueras de caucho, con diferentes aleatorios se emplean para conducir; líquido refrigerante, aire, vacío, líquido para dirección hidráulica, aceite de motor, combustible, etc.

Se debe inspeccionar su estado prestando especial atención a: rajaduras, deformaciones (abultamiento), poros, desgaste por rozamiento, endurecimiento, descomposición.

Pueden aplicarse productos que atomizados sobre la zona sospechosa, nos pueden destacar fugas de diferentes fluidos.

## **OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

Existen múltiples operaciones de mantenimiento; destacaremos las más usuales.

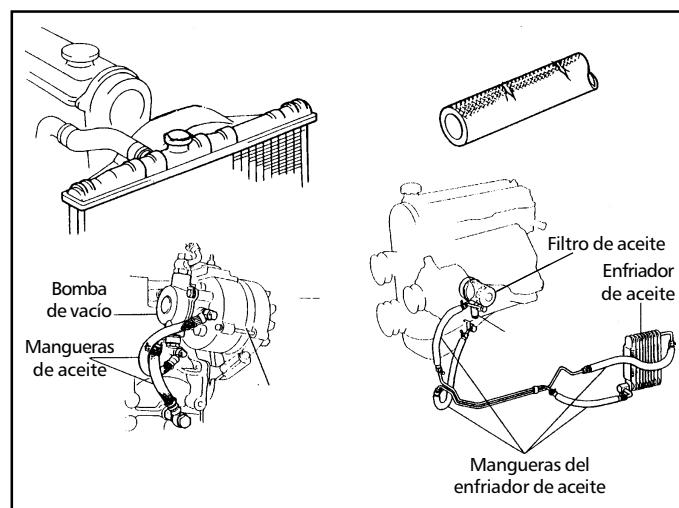
### ***CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR.***

Cuando llega el momento indicado por el fabricante, (Kmts. u horas de servicio) se procede al cambio del aceite del motor.

Es conveniente, que el aceite se encuentre caliente para facilitar su drenaje del carter; se retira o afloja el tapón por donde se ingresa el aceite nuevo al motor, para que entre aire, se inspecciona el tapón de vaciado, para controlar que no existan pérdidas y se desenrosca.

Siempre es conveniente recoger el aceite usado en un recipiente limpio, por si fuera necesario un análisis posterior y a fin de calcular el volumen de aceite extraído.

También es conveniente observar el imán que posee el tapón, para controlar que tipo de partículas ferrosas están adheridas.





NO ES CONVENIENTE girar con el arranque el motor, para que desaloje el aceite usado en las galerías y circuitos de lubricación, esta mala práctica logrará, que tarde mucho en reestablecerse la presión del aceite en el circuito (cuando volvamos a poner en marcha el motor con aceite nuevo); en algunos casos; llega a descebarse la bomba de aceite, obligando a tener que agregar aceite por el manocontacto de presión (bulbo) para poder recuperar la presión en el circuito.

Una práctica bastante común y NO ACONSEJABLE, es la de lavar el interior del motor, haciéndolo funcionar con solventes, esta operación causa daños permanentes dado el escaso poder lubricante del solvente o combustible, por más que estén mezclados con algo de aceite.

- ♦ Algunos técnicos para extraer el aceite utilizan máquinas que por medio de vacío y una sonda que se introduce por la vaina de la varilla medidora de nivel, permiten el vaciado del carter. Si bien facilita la operación no nos permite retirar los sedimentos del carter ni inspeccionar el imán del tapón.
- ♦ Cuando se ha vaciado completamente el carter se procede a reinstalar el tapón de vaciado con una arandela nueva y asegurándonos que ha quedado bien apretado.
- ♦ Se completa a nivel con aceite nuevo, cuya características coincidan con las recomendadas por el fabricante.

### ALGUNOS CONSEJOS PRACTICOS

- ♦ El color negro en el aceite de un motor diesel NO es indicativo de deterioro. Un aceite recién colocado pudiera quedar oscuro a poco de funcionar en el motor.
- ♦ La práctica de intentar controlar la viscosidad del aceite usado, colocándolo entre los dedos índice y

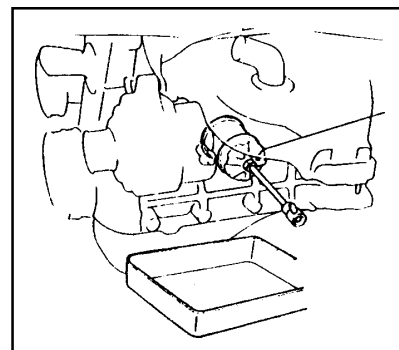
pulgar separándolos ligeramente, carece de fundamento.

- ♦ El aceite reconstruido no existe como tal, sería antieconómico recuperar aceite usado de motor para reutilizarlo.
- ♦ Transcurrido un determinado tiempo, es necesario cambiar el aceite, aunque el motor NO haya funcionado.

### CAMBIO DEL FILTRO DE ACEITE DEL MOTOR

- ♦ El elemento filtrante (papel, metal o cerámica) tiene por misión, retener las partículas sólidas como: carbón de la combustión o restos metálicos del circuito de lubricación, para evitar que dañen otros metales.

A medida que transcurren las horas de funcionamiento, esas partículas van obstruyendo los poros del filtro, hasta que lo saturan. Cuando esto sucede, se abre una válvula de derivación y el aceite continúa pasando al circuito pero SIN filtrarse.

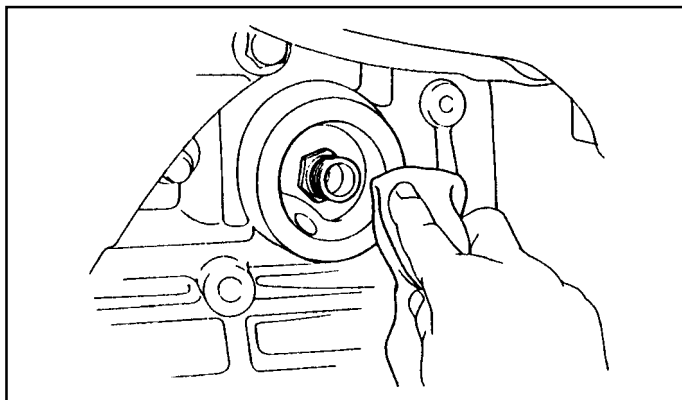


Pocos son los motores Diesel que tienen una luz de aviso cuando esto sucede.

De todas maneras y en condiciones normales, si se atienden las recomendaciones de los fabricantes, el filtro de aceite seguramente se cambiará antes que se sature.

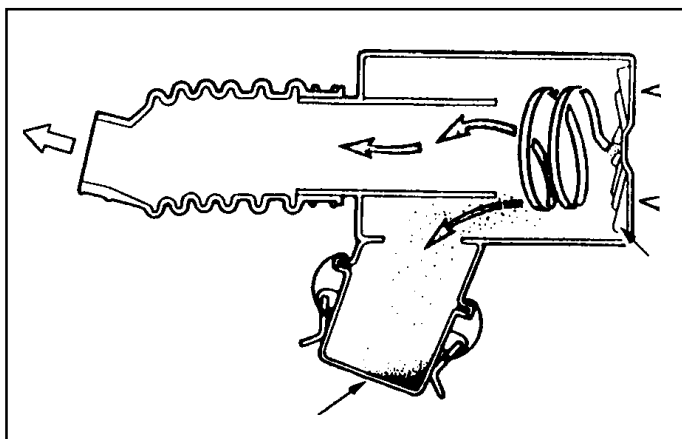
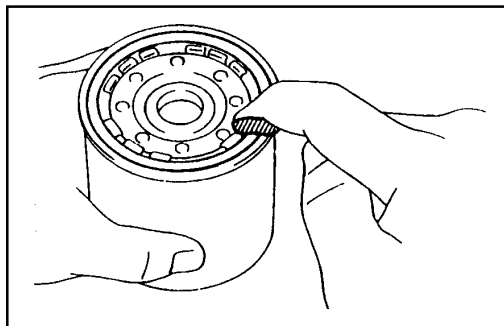
Utilizando una herramienta apropiada se retirará la unidad usada.

Antes de instalar el nuevo elemento tendrá especial cuidado en limpiar la zona de apoyo y de untar con aceite la junta de goma.



Es de suma importancia asegurarse que el filtro nuevo tenga las mismas válvulas que el filtro extraído.

De la calidad del filtro dependerá la vida del motor.



# INSPECCION DEL FILTRO DE AIRE Y SU MANTENIMIENTO

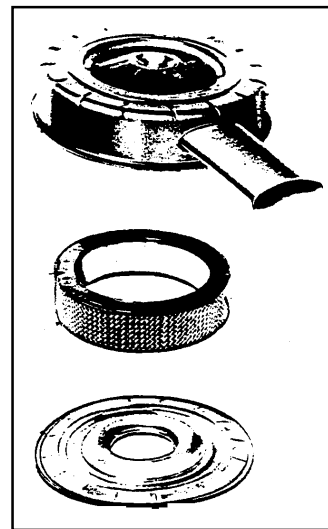
- ♦ El aire que ingresa al motor, contiene polvo y otras partículas, las cuales pueden causar deterioro en válvulas, asientos, cilindros, anillos, pistones y contaminar el aceite del motor.
- ♦ La misión del filtro de aire es detener esas partículas, frenando lo menos posible el ingreso de aire al motor.

## FILTROS DE AIRE TIPO SECO

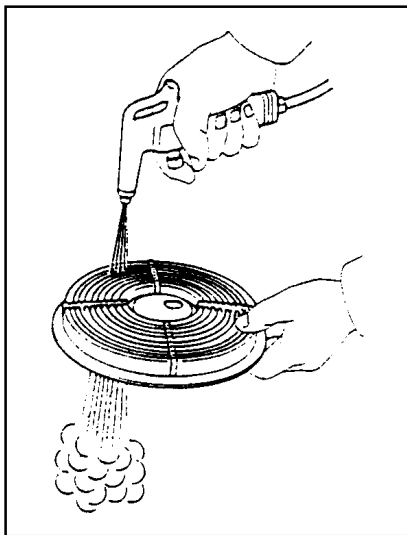
Existen filtros de aire del tipo seco, que utilizan elementos de papel, los que deben ser cambiados cuando la limpieza no es suficiente.

Es muy importante observar el buen estado de las juntas, conductos y abrazaderas, para evitar que las partículas contaminantes ingresen al motor sin pasar por el elemento filtrante.

Muchos motores llevan una trampa de polvo, antes de que intervenga el elemento de papel. Los motores que se aplican en ambientes polvorientos, utilizan este sistema que por medio de la fuerza centrífuga separa las partículas más pesadas antes de su ingreso al elemento filtrante.

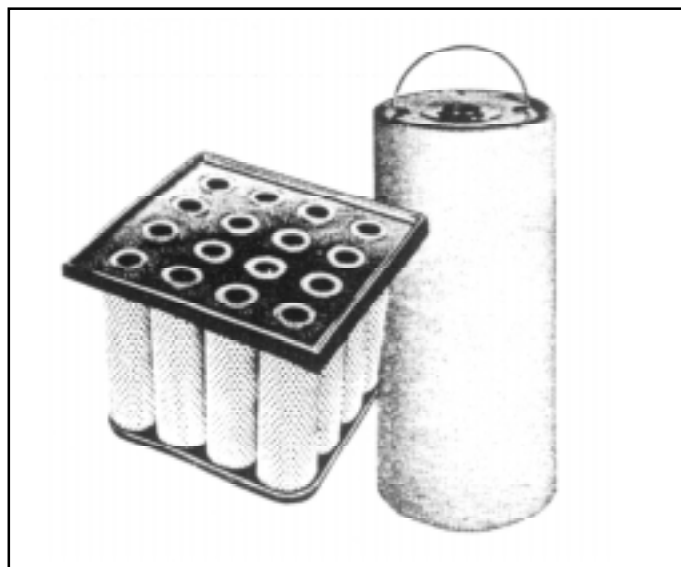


Es importante, limpiar exteriormente la cubierta del filtro, antes de desensamblarlo, para evitar que el polvo adherido al exterior de la carcasa ingrese al interior del motor durante la manipulación.

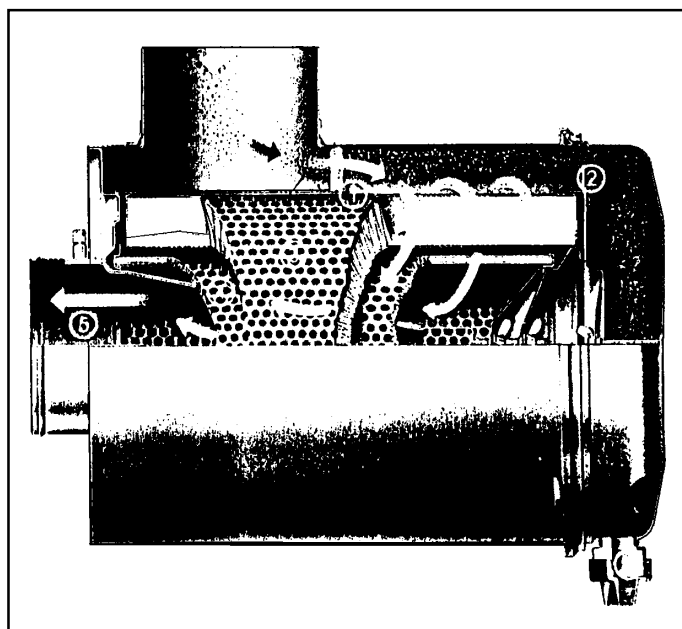


La calidad del papel filtrante es de suma importancia para asegurar un buen funcionamiento, el tipo de papel, su micronaje y superficie total extendida establecen la diferencia de calidad.

Una misión poco conocida en las unidades filtrantes, es la de silenciar el ruido de admisión; eso justifica algunas formas especiales tales como cámaras, contrapesas y ensanchamientos en sus ductos.



Para aplicaciones industriales, existen bancos de filtros o paquetes, ensamblados de carcasas comunes, que buscan filtrar con un mínimo de frenado el aire de admisión, al tiempo que cumplen la función de silenciadores.



Los filtros de aire tipo ciclónico, aparte del elemento tipo seco, separan el polvo en un depósito exterior dentro de la misma carcasa o cubierta.

## FILTROS DE AIRE HUMEDO O CON BAÑO DE ACEITE

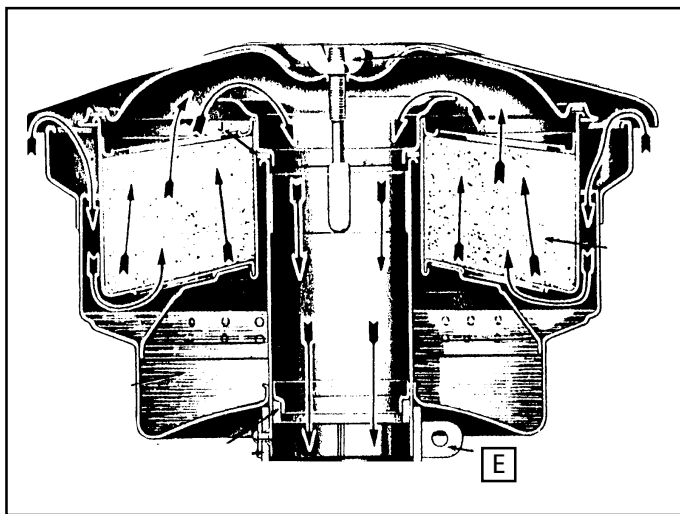
Aprovechando la untuosidad de los aceites, la mayoría de los fabricantes utilizan este sistema para purificar el aire de admisión.

Su principio de funcionamiento, se basa en la inercia de las partículas sólidas del aire. Se dirige a velocidad el aire de entrada al filtro, hacia un depósito con aceite de motor, muy cerca de la superficie del aceite se in-

vierte 180 grados la corriente de aire; las partículas sólidas ingresarán al aceite donde quedarán atrapadas y el resto del aire es obligado a pasar por un entramado de viruta metálica o esponja de alambre, previamente empapada con aceite de motor o combustible diesel, estas dos últimas sustancias, detendrán las partículas sólidas dejando pasar solamente el aire purificado al motor.

Se trata de un filtro muy efectivo, donde no se necesita recambio de partes, aunque presenta el inconveniente que NO SIEMPRE es bien mantenido, ya que esta tarea es un tanto dificultosa.

A tal punto se ha comprobado esto, que algunos fabricantes pese a conocer su mayor efectividad y bajo costo de mantenimiento, prefieren adoptar los filtros de tipo seco.



### LIMPIEZA FILTRO DE AIRE TIPO HUMEDO

- 1) Se desmonta y desarma la unidad.
- 2) Se lava con keroseno o solvente el depósito de aceite y la malla metálica, secándolas con aire.
- 3) Se sumerge la malla en aceite limpio para motor o combustible y se deja escurrir.
- 4) Se rellena el depósito con aceite nuevo de motor hasta el nivel, y se arma la unidad para instalarla.

### SERVICIO EN LA TRAMPA DE AGUA

Todo depósito de combustible, que posea comunicación con el medio ambiente, tendrá aire en su interior y por consiguiente humedad.

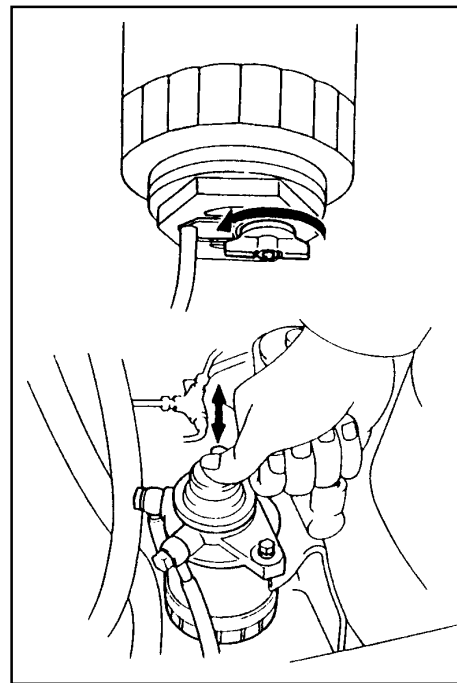
Cuando se enfrían las paredes del depósito (generalmente durante la noche) la humedad se condensa y en forma de agua se instala en el fondo.

Si esa agua llegara hasta la bomba inyectora o a los inyectores, se afectarían gravemente, dada la extrema precisión de las superficies en contacto, que utilizan como único lubricante el propio combustible diesel.

Para evitarlo se toman diferentes medidas, una de ellas es instalar en la línea de abastecimiento, un vaso decantador de agua, donde se separa el agua del combustible por la diferencia en su peso específico.

Algunos modelos incluso, poseen un indicador luminoso en el tablero de instrumentos, que avisa al conductor de un elevado nivel de agua en el vaso decantador.

Para extraer el agua, se afloja el grifo inferior de dicho vaso y mediante la bomba de cebado se impulsa gasoil para que desaloje el agua.



Otra medida, es la de instalar elementos de papel filtrante con características higroscópicas, que a la menor

presencia de agua la absorben y cierran sus poros, para evitar que el agua pueda continuar su camino hacia la bomba.

Muchos filtros de combustible son a su vez vasos decantadores.

Una buena medida, para disminuir las posibilidades de formación de agua en los depósitos de combustible de los vehículos, es la de completar el nivel de los mismos al concluir la jornada diurna, permitiendo que durante la noche, al enfriarse las paredes por la disminución de la temperatura exterior, quede poco o nada de aire dentro del depósito de combustible.

### ***CAMBIO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE***

Los filtros de combustible pueden venir como unidad sellada totalmente recambiable o tratarse de un elemento filtrante que va encerrado en una campana metálica desmontable.

En cualquiera de los casos es muy importante la calidad del papel y el procedimiento empleado para su fabricación, a tener en cuenta: Superficie del papel extendida, micronaje del papel, encimado de las uniones, pegado de las tapas, calidad del cemento y papel empleados.

Cuando se desmonta un filtro de combustible diesel, entra aire al sistema y es necesario extraerlo, para ello se cuenta con una bomba de mano que generalmente viene sobre el soporte del propio filtro o a un lado de la bomba de transferencia.

Aflojando los tornillos de purgado del soporte del filtro primero y de la bomba después se puede proceder a desalojar el aire para facilitar una rápida puesta en marcha del motor.

Cuando no existe bomba de purgado o cebado, es porque se trata de una bomba inyectora autopurgante, de todas maneras es conveniente cargar previamente el

filtro con combustible antes de ensamblarlo.

El ajuste de las conexiones, así como las del propio cartucho, no solamente evitarán las fugas de gasoil sino que evitarán molestas entradas de aire.

## **OTRAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

### ***REAPIRIETE DE TAPA DE CILINDROS.***

La junta de culata es uno de los puntos más críticos en los motores diesel, algunos fabricantes recomiendan un reapriete específico cuando el motor ha rodado los primeros 1000 Kmts.

Independiente de las recomendaciones que pueda dar el fabricante en cuanto a metodología de apriete, recomendamos los siguientes pasos a seguir cuando se cambia una junta de tapa de cilindros.

- 1) Dejar enfriar el motor (5 horas desde su última marcha).
- 2) Quitar el agua del sistema de refrigeración y del block si es que tiene tapón de drenaje.
- 3) Aflojar los pernos de tapa en orden inverso a los recomendados para su apriete.
- 4) Limpiar sin dañar las superficies de tapa y block, retirando los restos de junta adheridos.
- 5) Limpiar el circuito de refrigeración
- 6) Pasar un macho cilíndrico en todos los orificios donde roscan los bulones de fijación de tapa y sopletear con aire.

## MOTORES DIESEL

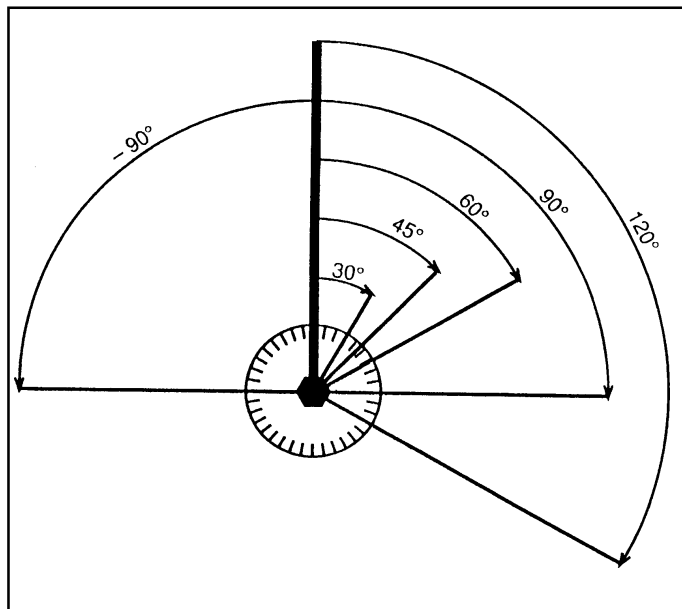
- 7) Limpiar la rosca y cara inferior de cabeza de los pernos si fueran reutilizados.
- 8) Comprobar el estado de planitud de tapa y block.
- 9) Comprobar lo que sobresalen las camisas por encima del plano del block.
- 10) Comprobar lo que sobresalen las precámaras por encima del plano de tapa.
- 11) Medir el pistón que sobresale mas en el P.M.S. para seleccionar el espesor de junta de culata (si el motor es de ese tipo).
- 12) Controlar el estado de las arandelas que van de bajo de los pernos de fijación.
- 13) Montar la junta nueva asegurándose que su espesor es el correcto y que las superficies de block y tapa estén perfectamente limpias y desengrasadas.
- 14) Colocar los pistones en un punto medio en los cilindros, para evitar interferencias con las válvulas.
- 15) Con grasa especial o con aceite de motor, lubricar ligeramente las roscas y debajo de las cabezas de los bulones de fijación.
- 16) Controlar que la cara de la empaquetadura que mira hacia la tapa sea la que corresponda (TOP – UP), y que los casquillos de centrado (en caso de tenerlos) que se encuentren bien montados. Instale la culata con dos pernos de guía.
- 17) Instalar los pernos respetando su posición respectiva en aquellos motores que los llevan de diferente longitud.
- 18) Recuerde que si el motor lleva apriete angular deberán reemplazarse todos los pernos con sus arandelas.
- 19) Proceder al método de apriete recomendado por el fabricante respetando torque, orden de apriete y secuencia.
- 20) Efectuar el repaso recomendado a los 50, 100 ó 1000 kilómetros de recorrido inicial. Según especificaciones.  
Una vez puesto en marcha y purgado, controlar el pasaje de burbujas de aire al sistema de refrigeración.

**SIEMPRE TENGA PRESENTE LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE DEL MOTOR.**

### TABLA DE EQUIVALENCIAS

	cn.m	N.m	daN.m	gf.cm	Kp.cm	Kp.m	ozf.in	lbf.in	lbf.ft
1cn.m =	1	0,01	0,001	102	0,102	0,001	1,416	0,088	0,007
1 N.M =	100	1	0,1	10.197	10,2	0,102	141,6	8,851	0,738
1 daN.m =	1000	10	1	101.970	102	1,02	1416	88,51	7,38
1 gf.cm =	0,01	0,0001	0,000009	1	0,001	0,00001	0,014	0,0009	0,00007
1 Kp.cm =	9,807	0,098	0,0098	1.000	1	0,01	13,89	0,868	0,072
1 Kp.m =	980,7	9,807	0,98	100.000	100	1	1389	86,8	7,233
1 ozf.in =	0,706	0,007	0,0007	72	0,072	0,0007	1	0,0625	0,005
1 lbf.in =	11,3	0,113	0,011	1152,1	1,152	0,0115	16	1	0,083
1 lbf.ft =	135,6	1,356	0,135	13,826	13,83	0,138	192	12	1

### EJEMPLO APRIETE ANGULAR



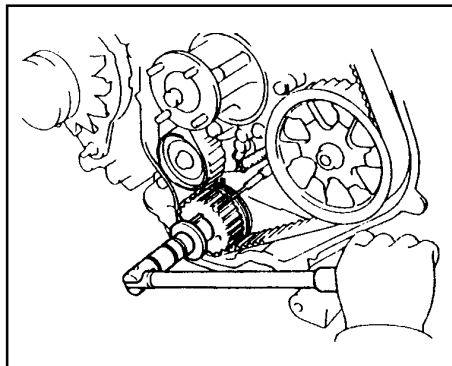
### CAMBIO DE LA CORREA DE DISTRIBUCIÓN

#### Recomendaciones:

Si por algún motivo se va a desmontar la correa de distribución y vamos a utilizarla nuevamente, debemos tener presente el sentido en que estaba girando para **NO INVERTIRLA**.

Antes de desmontarla, debemos identificar todas las marcas de referencia que nos ayuden a sincronizar: Cigüeñal, árbol de levas, bomba inyectora; una vez identificados, se aflojan los tensores y se desmonta la correa.

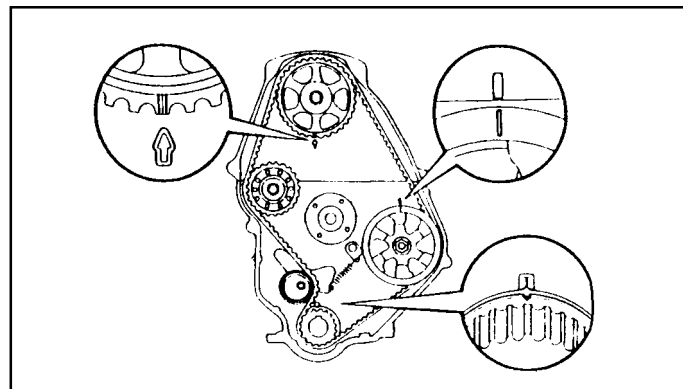
Al instalar la correa nueva, debemos respe-



tar si la misma tiene sentido de giro obligatorio.

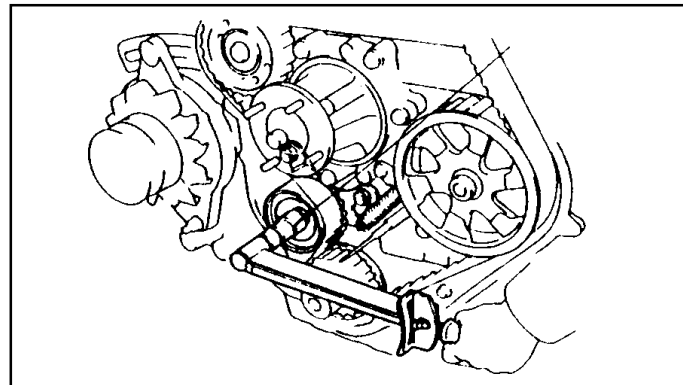
En muchos casos es necesario inmovilizar el engranaje de la bomba inyectora para que no escape de su posición.

Una vez instalada y tensada la correa, es conveniente girar en sentido antihorario el cigüeñal, una vuelta completa y con cuidado, girarlo luego en sentido normal (horario) para comprobar si las marcas de referencia de los diferentes engranajes coinciden a un mismo tiempo.



Luego se debe girar el cigüeñal con herramienta de mano dos vueltas completas para asegurarnos que no tocan las válvulas en la cabeza de los pistones.

**NO OLVIDAR** reapretar al torque especificado los elementos de fijación de los diferentes engranajes así como retirar la herramienta que se utilizó para inmovilizar la bomba y/o árbol de levas.



### REGULACIÓN DE LUZ DE VALVULAS



Debido a que la longitud de las válvulas no es constante, sino que se dilatan a medida que el motor entra en temperatura, será necesario dar una luz para asegurar que no quede mal cerrada sobre su asiento.

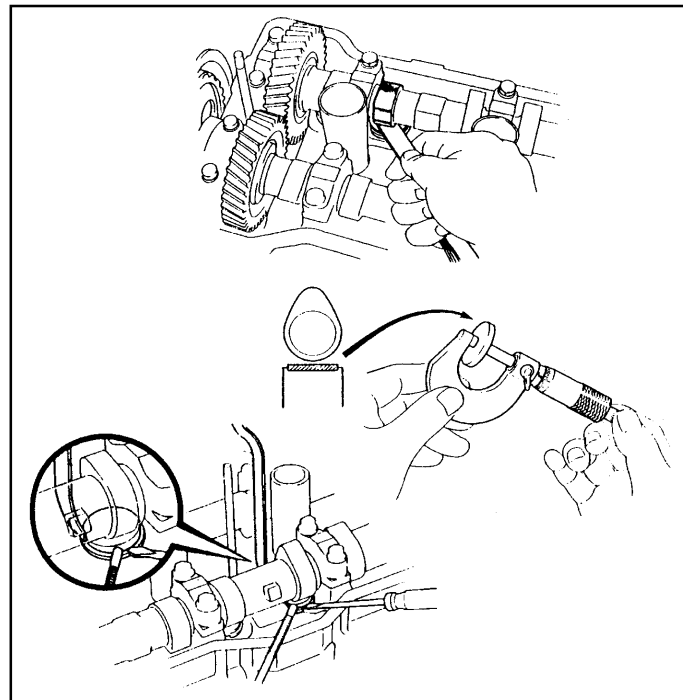
Si el motor no está equipado con botadores hidráulicos que absorben automáticamente los cambios en la longitud de las válvulas, será necesario controlar cada tanto su luz.

Más aún si tenemos en cuenta que las piezas intervinientes, son afectadas por desgaste.

Existen muchos métodos para controlar la luz de válvulas, en frío, en caliente pero todos coinciden que la válvula debe estar completamente cerrada o sea que la leva correspondiente a ella debe estar en el ángulo de reposo.

Algunos motores poseen tornillo y contratuerca de regulación (motores con balancines) y otros se regulan por medio de espesores calibrados de forma circular llamados comúnmente pastillas.

Para regular la luz de válvulas en un motor con pastillas, no es necesario demostrar el árbol de levas, ya que existen herramientas especiales, que comprimen los resortes de válvulas para liberar y poder retirar las pastillas a fin de medirlas, seleccionando el espesor conveniente que nos aseguren la luz correcta.



**RECOMENDACION:** Una vez reguladas todas las válvulas es aconsejable girar varias vueltas el árbol de levas y volver a controlar la luz.



### INSPECCIONES CON MOTOR EN MARCHA – VEHICULO DETENIDO

Es una buena costumbre inspeccionar el motor en marcha una vez intervenido en el taller ya sea por reparaciones o tareas de mantenimiento.

Estas observaciones podrán efectuarse a nivel del piso o desde un elevador o fosa.

Ayudados con una lámpara podremos observar que no haya fugas de fluidos, que no existan ruidos anormales y que las piezas giren alineadas; es conveniente acelerar el motor para comprobar su normal funcionamiento.

Si aparece algún ruido anormal, con la ayuda de un estetoscopio de taller, o con un tubo fino metálico, podremos tratar de identificarlo para evaluar su importancia.

### INSPECCIONES CONDUCIENDO LA UNIDAD

Al conducir la unidad podremos apreciar el desempeño del motor, las emisiones de humo en el escape en diferentes circunstancias y tendremos un mejor entendimiento del estado de dicha unidad.

### PRODUCTOS, AUTOPARTES Y OPERACIONES RELACIONADAS

#### *ANTICONGELANTE – ANTICORROSIVO PARA SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE MOTORES Y/O INTERCOOLER*

##### **NECESIDAD:**

El agua se convierte en hielo (congela) normalmente a cero grado centígrado (0°C). Si dejamos en el freezer una botella hermética con un litro de agua, al congelarse puede romperse el vidrio, debido a que el agua congelada ocupa mayor volumen que en estado líquido.

Lo mismo ocurre en el motor, si se congelara el agua del sistema de refrigeración podrían romperse piezas vitales tales como radiador, block, tapa, mangones, etc.

Para evitarlo existen en el mercado, diferentes anticongelantes que también cumplen otras funciones como: anticorrosivos y en algunos casos elevadores del punto de ebullición del agua.

Un buen anticongelante-anticorrosivo posee inhibidores químicos para evitar la corrosión y la espuma. Cuando los anticorrosivos actúan convenientemente protegen los metales mediante la formación de una película neutra, que evita no solamente que los ataque el agua y el oxígeno, sino también que los mismos metales actúen como catalizadores. También deben evitar que se formen ácidos y no deben afectar elementos no metálicos existentes en el sistema de enfriamiento.

La proporción de anticongelante que deberá mezclarse con agua destilada variará según la temperatura mínima prevista en el lugar donde se utiliza el motor. Una

proporción cercana a un 30% protege contra la corrosión y congelación hasta menos 15 grados centígrados, (-15°C = 15 grados bajo cero).

La mayoría de los fabricantes recomiendan cambiar el líquido refrigerante UNA vez al año. En caso de rellenar el nivel para compensar evaporaciones, se emplea solo agua destilada, ya que el anticongelante NO se evapora.

## VALVULA TERMOSTATICA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR

Todos los motores poseen un termostato que controla la circulación del fluido refrigerante del motor por el radiador.

Pueden ir instalados entre el motor y la entrada superior del radiador o controlar el retorno de agua del radiador al motor.

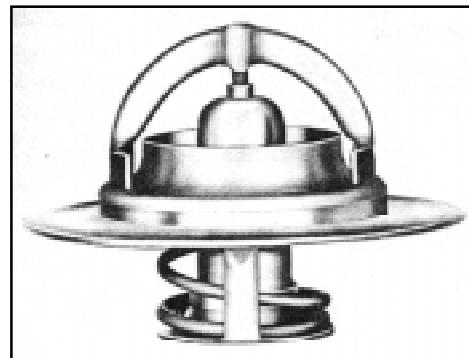
En cualquiera de los casos, la función del termostato es permitir que el motor alcance rápidamente la temperatura de funcionamiento normal y mantenerla durante todos los regímenes y condiciones de marcha del motor.

Algunas personas opinan que en países cálidos no es necesario, siendo esto incorrecto, ya que la temperatura del líquido refrigerante, es siempre altamente superior a la máxima temperatura ambiente que pueda conocerse.

Existen termostatos simples (con una válvula) y termostatos dobles (con dos válvulas).

Si un termostato simple, dejara de funcionar y quedara cerrado, el conductor podría quitarlo para poder cir-

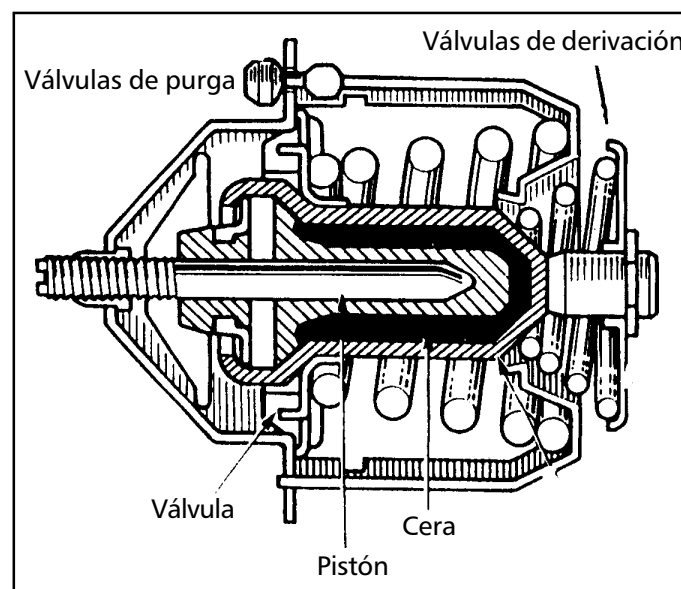
cular con el vehículo, hasta llegar a un punto donde pueda instalar uno nuevo. El inconveniente es que el motor funcionará con baja temperatura.



La función del termostato doble es más compleja

Cuando el motor está frío, el termostato de doble válvula, mantendrá cerrada la válvula de mayor diámetro, evitando que circule agua por el radiador, al mismo tiempo mantendrá abierta la válvula que se encuentra en el otro extremo, para que la bomba de agua haga circular el agua de block a tapa y viceversa para mantener una circulación permanente.

Cuando la temperatura del agua del motor se eleva lo suficiente, la cera dilatante del termostato, abrirá la válvula que comunica con el radiador y cerrará la otra, para que el agua se vea obligada a pasar por el radiador para su enfriamiento.



Si estando alejados de cualquiera taller se nos estropeará el elemento termostático y quedara cerrado permanentemente, el motor recalentará; la solución más cercana una vez enfriado el motor será, quitar el termostato del circuito para completar el nivel de agua y poder llegar a un taller o a una casa de repuestos.

Deberemos considerar que en este caso, al quitar el termostato, podrá ir agua al radiador pero, también va a recircular agua dentro del motor sin ir al radiador, por quedar sin válvula el pasaje que habilita esa comunicación.

**CONCLUSION:** No es bueno que un motor que funciona con termostato doble, trabaje sin él. Podrá recalentar igual, dado que al quitarlo habilitamos el pasaje de recirculación dentro del motor. En algunos motores, que poseen exteriormente una manguera, para la recirculación de agua cuando el termostato está cerrando el pasaje al radiador, será necesario bloquearla al retirar el termostato, obligando al agua a circular plenamente por el radiador, hasta que podamos adquirir uno nuevo.

**IMPORTANTE:** No debemos olvidar que el motor de combustión diesel, al igual que el de gasolina, es un MOTOR TERMICO y su eficiencia dependerá de la dilatación de las gases que se combustione dentro de los cilindros; por tanto, cuanto más caliente trabaje dentro de los márgenes de seguridad previsto por los fabricantes, MEJOR FUNCIONARA.

Un motor que trabaja permanentemente por debajo de la temperatura normal puede provocar:

- A) Pérdida de potencia
- B) Mayor consumo de combustible
- C) Mayor contaminación del aceite
- D) Mayor consumo de aceite
- E) Menor vida útil para aceite y filtro de aceite
- F) Menor durabilidad de anillos, pistones, cilindros o camisas, cojinetes y válvulas.

Si el motor trabaja demasiado frío, sus componentes no alcanzarán la temperatura suficiente para dilatarse y sellar perfectamente el espacio entre puntas de anillos, anillos y pistones, pistones y cilindros.

Las fugas de gases de compresión y combustión hacia el cárter, favorecerán la formación de carbón.

El aceite no alcanzará la temperatura de funcionamiento normal y al no adquirir la fluidez necesaria, no se lubricarán bien las zonas altas de los cilindros y los anillos de compresión.

El continuo pasaje de carbón hacia el cárter puede llegar incluso a modificar el índice de viscosidad del aceite elevándolo peligrosamente.

## CONTROLES COMPLEMENTARIOS

### *EXTRACCION DE MUESTRAS DE ACEITE DE MOTOR PARA SU ANALISIS EN LABORATORIO*

Algunos motores diesel especiales (locomotoras, barcos, unidades de bombeo) efectúan análisis periódicos del aceite del motor, para determinar el momento de su cambio.

También en oportunidades y ante problema de desgaste prematuro, consumo de aceite excesivos u otras anomalías, se procede a tomar muestras de aceite para su análisis.

# TOMA DE MUESTRAS DE ACEITE DEL CARTER

- 1) Cambiar aceite y filtro de aceite en el motor a analizar.
- 2) Coordinar con el laboratorio, a cuántas horas o kilómetros prefieren que sea extraída la muestra.
- 3) Coordinar con el laboratorio, el método para la extracción de la muestra, caso contrario proceder como sigue:
- 4) Estando el motor en temperatura de funcionamiento normal, apagarlo y limpiar perfectamente el tapón o manguera de drenaje.
- 5) En un recipiente limpio y en el menor tiempo posible, retirar del cárter medio litro de aceite, que no se tomará en cuenta para el análisis.
- 6) En un envase de vidrio, preferentemente oscuro (color caramelo por ejemplo), para evitar que la luz del sol pueda afectar la muestra- recoger un litro como mínimo del aceite del cárter y taparlo inmediatamente, con tapa plástica de rosca o con un tapón de corcho nuevo sin uso.
- 7) Anotar en una hoja con un número de referencia destacado.
  - ♦ Marca del aceite extraído
  - ♦ Clasificación SAE y API o nombre del producto
  - ♦ Fecha de la extracción
  - ♦ Nombre del usuario del vehículo o motor
  - ♦ Dirección del taller y teléfono
  - ♦ Nombre del responsable técnico
  - ♦ Marca del motor y modelo
  - ♦ Vehículo en que está instalado o tarea que efectúa.
  - ♦ Kilómetros u horas totales del funcionamiento del motor

- ♦ Kilómetros u horas que posee el aceite de la muestra.
- ♦ Cuantos litros de aceite requirió el último cambio.
- ♦ Cuanto aceite (en litros) se extrajeron incluyendo la muestra.
- ♦ Problema que presenta la unidad.
- ♦ Kilometraje u horas del último cambio de servicio al filtro de aire.
- ♦ Kilometraje u horas del último cambio del filtro de combustible.
- ♦ Consumo apropiado de aceite constatado en ese motor.

8) Atar fuertemente al cuello de la botella que contiene la muestra, una tarjeta con el mismo número de referencia de la hoja con los datos.

9) Remitirlo lo más rápidamente posible al laboratorio elegido, solicitando confirmación telefónica de cuando se reciba la muestra.

**NOTA:** La mayoría de las compañías petroleras, poseen laboratorios que efectúan estos análisis en forma gratuita.

Los datos que podremos obtener seguramente serán:

Porcentaje de agua:	% en volumen (Agua en aceite)
Porcentaje de diluyente	% en volumen (combustible en aceite)
Viscosidad cinemática en Cst a 100°C.	(puede aumentar por contaminación)

**Alcalinidad:** La reserva alcalina de un aceite es la que contrarresta los ácidos, si ya no tiene reserva hay mucha contaminación, el combustible tiene demasiado azufre, tiene demasiado kilometraje o el aceite es pobre en ese aditivo.

**Dispersancia:** Los aditivos dispersantes son entre otros, los que evitan la aglomeración del carbón para que no rayen los metales.

**Contaminación:** Por elementos sólidos en general. Si es elevada puede deberse a un filtro de aceite de mala calidad o que esté obstruido y la válvula de seguridad trabaje siempre abierta; también puede deberse a mal filtrado del aire o por excesiva presencia de metales de desgaste del propio motor.

Exámenes metalográficos posteriores del aceite podrán indicarnos que tipo de metales pueden encontrarse en él.

*Gracias a los análisis de aceite se han podido detectar:*

- ♦ Fugas de combustible al aceite del motor.
- ♦ Filtros de aceite de mala calidad.
- ♦ Aceites inapropiados para este tipo de motor o para el servicio a que está asignado.
- ♦ Cambios de aceite con kilometraje demasiado avanzado.
- ♦ Sistemas de ventilación del cárter defectuoso.
- ♦ Pasajes de agua hacia el cárter.
- ♦ Problemas de pulverización del combustible.
- ♦ Motores trabajando fuera de temperatura.
- ♦ Motores inadecuados para ese tipo de servicio.
- ♦ Filtros de combustible de mala calidad.
- ♦ Filtro de aire o sistema de filtrado defectuoso.

## PRUEBAS DE CONSUMO DE ACEITE

Durante muchos años se asoció el CONSUMO de aceite a un síntoma inequívoco de desgaste en el motor.

Hoy día se sabe, que muchos fabricantes de motores, provocan un consumo de aceite determinado, para así lubricar mejor la parte alta de los cilindros y asegurarle de esta manera, una larga vida al motor. Estos consumos en maquinaria exigida pueden llegar a varios litros por cada jornada de trabajo y lo ANORMAL es cuando NO HAY CONSUMO.

De todas maneras, el consumo de aceite nunca puede ser tan elevado, como para que el motor llegue con poco o nada de aceite al próximo cambio. En automóviles y camionetas ligeras es normalmente mínimo ese consumo.

## EFFECTUANDO UNA PRUEBA DE CONSUMO DE ACEITE

Consideraciones previas: No se recomienda efectuar prueba de consumo en un motor nuevo o con menos de 8000 Kmts. recorridos a menos que sea extremadamente elevado.

Existe un período de asentamiento del motor nuevo o ajustado, que dependerá de la pericia del que lo conduce para que transcurra lo más rápido posible; durante ese período puede haber un determinado consumo de aceite, que se considera normal.

Tampoco debemos olvidar que las pérdidas de aceite pueden ser significativas, se afirma que una gota cada cien metros puede ser un litro en quinientos kilómetros.

NO CORRESPONDE efectuar una prueba de consumo, si no se han eliminado todas las pérdidas.

Es muy importante averiguar si el consumo comienza ya, en los primeros 1000 kilómetros del aceite recién cambiado o si aparece luego, a medida que avanza el kilometraje u horas de servicio.

### Método recomendado:

- 1) Cambiar el aceite del motor y el filtro del aceite anotando el kilometraje u horas.
- 2) Ponerlo en marcha hasta que alcance la temperatura de funcionamiento normal.

---

## MOTORES DIESEL

---

- 3) Apagarlo, esperar unos segundos, controlar el nivel con la varilla medidora y anotar en una hoja el valor registrado.
- 4) Limpiar el tapón del cárter y aflojarlo para recoger el aceite en un recipiente limpio y seco REGISTRANDO con un cronómetro el tiempo de escurrido del aceite, cuando comienza a gotear, reinstalar el tapón anotando el tiempo transcurrido.
- 5) Pesar el aceite con el recipiente en una balanza de precisión.
- 6) Verter el aceite en el motor y volver a pesar el recipiente sin el aceite pero aún con la humedad del aceite extraído (sin limpiarlo).
- 7) Tomar una referencia de cómo estaba el motor en el momento de extraer el aceite, de ser posible identificar la posición del árbol de levas o de la bomba inyectora, anotar esa posición en la planilla.
- 8) Guardar el recipiente utilizado (sin limpiarlo) en un lugar protegido que no se ensucie.
- 9) Anotar el kilometraje total que figura en el odómetro o las horas al momento.
- 10) Recomendarle al usuario traer la unidad en 500 ó 1000 o más kilómetros, según el consumo que tenga.
- 11) Cuando regrese repetir los pasos de los números 2 y 3.
- 12) Utilizando el mismo recipiente y colocando el motor (girando el cigüeñal) en la misma posición a la vez anterior, recoger el aceite en el mismo tiempo que la primera vez, colocando el tapón, una vez transcurrido el tiempo, aunque continúe el goteo del aceite.
- 13) Pesar nuevamente el recipiente lleno y luego vacío, devolver el aceite al motor.
- 14) En base a los datos obtenidos podremos establecer consumo de aceite en peso (Kilogramos) en relación al kilometraje recorrido.
- 15) Si el consumo fue mínimo, volver a efectuar esta prueba en otro período similar y en las mismas condiciones.

El utilizar la varilla medidora para establecer un consumo de aceite no nos permite exactitud, ya que según como queden los diferentes órganos del motor quedará mayor o menor cantidad de aceite en el circuito de lubricación; por otro lado la temperatura influye en el volumen y por lo tanto en el nivel medido.

Obtenidos los valores se consulta al de la fábrica y se toman las medidas pertinentes.